

# **IDEATIHEYDEN MUUTOKSET ALZHEIMERIN TAUTIA SAIRASTAVAN HENKILÖN PÄIVÄKIRJAMERKINNÖISSÄ**

Tuuli Hyytiä  
Pro gradu -tutkielma  
Helsingin yliopisto  
Lääketieteellinen tiedekunta  
Logopedia  
Syyskuu 2019  
Ohjaaja: FT, dos. Seija Pekkala

Parhaimmat kiitokseni

FT Anu Airolalle lämminhenkisestä yhteistyöstä ja seurasta

ja

Dosentti Seija Pekkalalle FT Airolan löytämisestä ja kannustavasta ohjauksesta.



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Lääketieteellinen		Laitos - Institution - Department	
Tekijä - Författare - Author Tuuli Hyytiä			
Työn nimi - Arbetets titel Ideatiheyden muutokset Alzheimerin tautia sairastavan henkilön päiväkirjamerkinnöissä			
Title Changes in idea density in diary entries written by a person with Alzheimer's disease			
Oppiaine - Läroämne - Subject Logopedia			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Seija Pekkala		Aika - Datum - Month and year Syyskuu 2019	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 43 + 6
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p><b>Tavoitteet.</b> Alzheimerin tautiin sairastuvien henkilöiden määrä lisääntyy lähivuosikymmeninä merkittävästi maailmanlaajuisesti. Tulisi löytää keinoja, joilla tauti voitaisiin havaita mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tautiin sairastuneiden henkilöiden kirjoittamassa tekstissä ilmenevien muutosten tutkiminen voi tuottaa merkittävää tietoa, koska Alzheimerin tauti heikentää kirjoittamistaitoja jo taudin aikaisessa vaiheessa. Kansainvälisessä tutkimuksessa on tarkasteltu muutoksia teksteissä välitetyn tiedon määrässä mittaamalla tekstien ideatiheyttä. Tutkimuksissa on havaittu, että Alzheimerin tautiin sairastuneilla ideatiheys laskee jyrkemmin kuin normaalisti ikääntyvillä henkilöillä, ja että nuoruuden kirjoitusten matala ideatiheys on yhteydessä Alzheimerin tautiin sairastumiseen. Tutkimuksessa selvitetään, muuttuiko ideatiheys suomenkielisen Alzheimerin tautia sairastavan henkilön päiväkirjamerkinnöissä.</p> <p><b>Menetelmät.</b> Tutkimusaineistona olivat päiväkirjamerkinnät, jotka on kirjoittanut Alzheimerin tautiin sairastunut henkilö. Hän on kirjoittanut päiväkirjaa vuosina 1967–2012. Tämän tutkimuksen kohteeksi otettiin kesäkuussa kirjoitetut merkinnät vuosilta 1986, 1991, 1996, 2001, 2006, 2008, 2010 ja 2012. Aineiston analysoimiseksi laadittiin suomenkielisen aineiston ideatiheyttä mittaava menetelmä, joka perustuu englannin ja tšekin kieliä varten laadittuihin menetelmiin. Menetelmä on manuaalinen ja sen pohjana oleva säännöstö kuvattiin tarkasti. Menetelmän avulla tutkimusaineistosta laskettiin kunkin vuoden aineiston ideatiheys. Ideatiheys saadaan jakamalla tekstin sisältämien propositioiden määrä tekstin kaikkien sanojen määrällä. Ideatiheyden ja vuosien korrelaation tilastollinen merkitsevyys testattiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokerroin –testillä.</p> <p><b>Tulokset ja johtopäätökset.</b> Tutkimusaineiston ideatiheys pysyi lähes samana vuoteen 2010 asti. Vuonna 2012 ideatiheys laski aiemmasta, mutta muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Ideatiheyden suurempi muutos olisi voinut tulla näkyviin, jos käytettävissä olisi ollut tutkittavan kirjoittamaa aineistoa ajalta, jolloin hänen sairautensa oli edennyt keskivaikeaan vaiheeseen. Tutkimusta varten laadittua menetelmää voidaan testata ja kehittää edelleen ja käyttää muissa tutkimuksissa minkä tahansa suomenkielisen tekstin ideatiheyden analysoimisessa.</p>			
Avainsanat - Nyckelord Alzheimerin tauti, kirjoittaminen, ideatiheys			
Keywords Alzheimer's disease, writing, idea density			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto - Helda E-thesis (Opinnäytteet) ethesis.helsinki.fi			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Lääketieteellinen		Laitos - Institution - Department	
Tekijä - Författare - Author Tuuli Hyytiä			
Työn nimi - Arbetets titel Ideatiheyden muutokset Alzheimerin tautia sairastavan henkilön päiväkirjamerkinnöissä			
Title Changes in idea density in diary entries written by a person with Alzheimer's disease			
Oppiaine - Läroämne - Subject Logopedics			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master's thesis / Seija Pekkala		Aika - Datum - Month and year September 2019	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 43 + 6
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p><i>Aims.</i> The number of persons suffering from Alzheimer's disease is increasing significantly during the decades to come. Finding means to identify the disease as early as possible is very important. Research concerning changes in written language may produce relevant information since Alzheimer's disease weakens the ability to write already in the early stage of the disease. Changes in the amount of information conveyed have been researched internationally by measuring idea density rates. It has been found that the idea density of the persons suffering from Alzheimer's disease is lower than that of healthy adults and that the disease accelerates the decline of idea density. Low idea density in early life is a strong predictor of Alzheimer's disease. This study aims to determine the possible changes in the idea density of diary entries written by a person suffering from Alzheimer's disease.</p> <p><i>Methods.</i> The data of this study consist of diary entries written by a person who developed Alzheimer's disease later in her life. The entries were written between 1967–2012. This study considers entries written in June of 1986, 1991, 1996, 2001, 2006, 2008, 2010, and 2012. A method for measuring idea density of Finnish written language was developed on the basis of the methods used for English and Czech. The method is manual, and it is described in detail. Idea density for each year was measured using the method. Idea density is the number of expressed propositions divided by the number of the words. Correlation between idea density and years was measured with Spearman's rank correlation coefficient.</p> <p><i>Results and conclusions.</i> Idea density was nearly stable until the year 2010. In 2012, idea density was lower than in other years but the change was not statistically significant. If data would have been available after the year 2012, when Alzheimer's disease had advanced to its moderate stage, a greater change in the idea density of the diary entries might have emerged. The method developed for the study can be tested, re-developed and used in other studies regarding idea density of any text written in Finnish.</p>			
Avainsanat - Nyckelord Alzheimerin tauti, kirjoittaminen, ideatiheys			
Keywords Alzheimer's disease, writing, idea density			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto - Helda E-thesis (Master's Thesis) <a href="https://ethesis.helsinki.fi">ethesis.helsinki.fi</a>			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			

# SISÄLLYS

1. JOHDANTO .....	1
2. ALZHEIMERIN TAUTI JA KIELELLISET MUUTOKSET .....	3
2.1. Alzheimerin tauti ja kognitiivinen heikkeneminen .....	3
2.2. Alzheimerin taudin aiheuttamat kielelliset muutokset.....	6
2.3. Alzheimerin taudin aiheuttamat muutokset kirjoittamisessa .....	7
3. IDEATIHEYS JA SEN TUTKIMINEN .....	10
3.1. Ideatiheys ja sen määrittämiseen käytetyt menetelmät .....	10
3.2. Ideatiheys Alzheimerin tautiin sairastuneiden henkilöiden kirjoituksissa .....	12
4. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	17
5. TUTKIMUSMENETELMÄ .....	19
5.1. Tutkittava .....	19
5.2. Tutkimusaineisto ja sen aiempi käsittely.....	21
5.3. Ideatiheyden mittaamiseksi laadittu menetelmä .....	23
6. TULOKSET .....	27
7. POHDINTA .....	29
7.1. Ideatiheyden muuttuminen Alzheimerin tautia sairastavan henkilön päivä- kirjamerkinnöissä .....	29
7.2. Tutkimusmenetelmän laatiminen.....	31
7.3. Aineiston ideatiheyden analysoiminen.....	33
7.4. Tutkimuksen kliininen merkitys .....	35
7.5. Jatkotutkimusehdotuksia .....	35
7.6. Yhteenvedo ja johtopäätökset .....	36
LÄHTEET.....	38

## LIITTEET

Liite 1	Valokuvat päiväkirja-aineistosta
Liite 2	Eri kielten sääntöjen vertailu
Liite 3	Ideatiheyden analyysin säännöt

## 1. JOHDANTO

Muistisairaudet ovat länsimaissa yksi yleisimmistä pitkäaikaisista sairauksista (Viramo & Sulkava, 2015). Maailmanlaajuisesti muistisairauksia on tällä hetkellä noin 50 miljoonalla ihmisellä (World Health Organization, 2019). Suomessa keskivaikeaa tai vaikeaa muistisairautta sairasti vuonna 2013 noin 93 000 henkilöä ja lievää muistisairautta 100 000 henkilöä (Viramo & Sulkava, 2015). Väestön ikärakenteen muuttuessa sairastuneiden ihmisten määrä tulee kasvamaan kaikkialla maailmassa (Viramo & Sulkava, 2015; World Health Organization, 2019). Suomessa keskivaikeaa tai vaikeaa muistisairautta sairastavien ihmisten määrä nousee 240 000:en vuonna 2060 (Viramo & Sulkava, 2015) ja koko maailmassa 82 miljoonaan vuonna 2030 ja 152 miljoonaan vuonna 2050 (World Health Organization, 2019). Alzheimerin tauti (myöhemmin AT) on yleisin muistisairaus sekä Suomessa (Viramo & Sulkava, 2015) että kansainvälisesti (World Health Organization, 2019). Suomessa 65-70 % kaikista keskivaikeasti tai vaikeasti muistisairaista ihmisistä sairastaa AT:a (Viramo & Sulkava, 2015).

Muistisairauksien varhaisen havaitsemisen katsotaan olevan ratkaisevaa, jotta voitaisiin vastata niiden lisääntymisen kansanterveydelle ja –taloudelle aiheuttamaan haasteeseen (Erkinjuntti & Viramo, 2015). Näin voitaisiin muun muassa vaikuttaa tautien etenemisnopeuteen ja mahdollistaa sairastuneiden ihmisten asuminen kotona mahdollisimman pitkään. AT voidaan tämänhetkisen tietämyksen mukaan diagnosoida sen aiheuttamien tyypillisten oireiden alkaessa (Remes, Hallikainen & Erkinjuntti, 2015). Tiedetään kuitenkin, että AT aiheuttaa muutoksia aivoissa jopa 20–30 vuotta ennen näiden oireiden ilmaantumista (Tienari, Myllykangas, Polvikoski & Tanila, 2015). Näin ollen olisi perusteltua tutkia sitä, millä keinoin tauti voitaisiin havaita ennen tyypillisten oireiden ilmaantumista.

Kielelliset taidot ovat yksi osa-alue, joihin AT aiheuttaa muutoksia (Remes ym., 2015). Näistä taidoista kirjoittamisen on havaittu häiriintyvän jo taudin varhaisessa vaiheessa (Forbes, Shanks & Venneri, 2004): taudin aiheuttamat muutokset näkyvät kirjoittamisessa jo vuosikymmeniä ennen sairastumista (Le, Lancashire, Hirst & Jokel, 2011). Kirjoitettua aineistoa koskevassa tutkimuksessa on myös ilmennyt, että nuoruuden kielelliset taidot ovat yhteydessä AT:in sairastumiseen vanhuudessa (Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner, Marquis, Preno-

vost & Mitzner, 2001). Kirjoittamiseen kohdistuva tutkimus voisi siten tuoda merkittävää tietoa AT:n varhaisen havaitsemisen kannalta.

Suomenkielisestä tekstistä AT:n aiheuttamia häiriöitä kirjoittamiseen ei ole juuri tutkittu. Tästä poikkeuksena on tutkimus, jota on tehty Helsingin yliopistolle lahjoitetusta päiväkirja-aineistosta, jonka on kirjoittanut AT:in sairastunut henkilö. Hän on kirjoittanut päiväkirjaa yli neljän vuosikymmenen ajan, ja aineiston avulla on tutkittu AT:n vaikutuksia kirjoittamiseen eri näkökulmista (Jauhiainen, 2017, Pystynen, 2017, Parkkinen, 2017, Kaski, 2017; Kesti, 2018; Kirvesmäki, 2019). Tällä pro gradu –työllä on tarkoitus jatkaa päiväkirja-aineistosta tehtyä tutkimusta tarkastelemalla AT:n aiheuttamia muutoksia kirjoitetun tekstin sisältöön.

Tutkimuksen kohteena ovat mahdolliset muutokset tekstin sisältämän tiedon määrässä. Aihetta on kansainvälisissä tutkimuksissa tarkasteltu muun muassa AT:in sairastuneiden henkilöiden kirjoittamista yksittäisistä lauseista (ks. esim. Kemper, 1993) ja elämäkerrallisista teksteistä (ks. esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). Välitetyn tiedon määrää on tutkittu mittaamalla tekstin *ideatiheys* (ks. esim. Kemper, 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001; Engelman, Agree, Meoni & Klag, 2010). Englanninkielisen tekstin ideatiheyden mittaamiseksi on kehitetty sekä manuaalisia menetelmiä (ks. esim. Kemper, 1993; Snowdon ym., 1996) että tietokoneohjelmia (Brown, Snodgrass, Kemper, Herman & Covington, 2008; Sirts, Piguet & Johnson, 2017). Myös tsekin (Smolík ym., 2016) ja japanin kielten (Shibata ym., 2018) ideatiheyden mittaamiseen on kehitetty menetelmiä. Suomen kielien osalta tällaista menetelmää ei kuitenkaan ole ollut, ja tässä tutkimuksessa on tarkoitus kehittää sellainen muita kieliä varten laadittujen menetelmien pohjalta.

## 2. ALZHEIMERIN TAUTI JA KIELELLISET MUUTOKSET

### 2.1. Alzheimerin tauti ja kognitiivinen heikkeneminen

Alzheimerin tauti on etenevä aivosairaus, joka luetaan muistisairauksiin (Erkinjuntti, Remes, Rinne & Soininen, 2015). Muistisairauksilla tarkoitetaan sairauksia, jotka heikentävät muistia ja muita tiedonkäsittelyn eli kognition osa-alueita. Kognitioon kuuluvat muistin lisäksi tarkkaavuus ja toiminnanohjaus, abstrakti ajattelu, orientaatio, kielelliset toiminnot, kätevyys, havaintotoiminnot ja visuospatiaaliset ja visuokonstruktiiviset toiminnot. AT on harvinainen alle 65-vuotiailla, mutta taudin yleisyys kasvaa voimakkaasti iän myötä (Viramo & Sulkava, 2015). Yli 85-vuotiaista jo 15–20 % sairastaa AT:a.

Muistisairauksien taustalla ovat aivoissa tapahtuvat patologiset muutokset (Erkinjuntti ym., 2015). AT:ssa patologisia muutoksia aiheutuu keskushermostossa, pääosin isoivokuorella (Tienari, ym., 2015). Aivojen tilavuus vähenee, ja erityisesti ohimolohkojen keskiosissa sijaitsevat limbiset alueet, kuten hippokampus, surkastuvat. Aivokammiot sitä vastoin suurenevät. Mikroskooppisista muutoksista tärkeimmät ovat seniilit plakit, amyloidiangiopatia, hermosäievyhyhdet ja hermosolujen kato. Muutokset etenevät melko säännönmukaisesti sekä ajallisesti että paikallisesti.

AT diagnosoidaan sen aiheuttamien oireiden ja muun muassa kuvantamisessa ja neuropsykologisissa tutkimuksissa tehtyjen löydösten perusteella (Remes ym., 2015). Diagnosointi voidaan tehdä jo taudin varhaisessa vaiheessa ennen varsinaisia dementiaoireita (Erkinjuntti, 2016). Sairastuneen henkilön aivoissa on kuitenkin tapahtunut muutoksia jo ainakin kahdenkymmenen vuoden ajan ennen kuin AT:n oireet ilmaantuvat (Tienari, ym., 2015). Tauti voidaan varmasti määritellä ja erottaa muista muistisairauksista vasta neuropatologisessa tutkimuksessa.

Monet syyt voivat vaikuttaa AT:in sairastumiseen (Tienari ym., 2015). Yhdenmukaisista kudosmuutoksista huolimatta tauti ei ole yhtenäinen, vaan se on jaoteltavissa myöhäisiällä alkavaan satunnaiseen muotoon ja toisaalta periytyvään, varhaisemmin alkavaan muotoon. Myöhäisiällä alkava muoto on tavallisin AT:n esiintymismuoto. Molemmat AT:n muodot etenevät tyypillisten vaiheiden mukaisesti hitaasti (Erkinjuntti ym., 2015). Taudin oirekuva etenee varhaisesta ja lievästä taudinkuvasta keskivaikeaan ja edelleen vaikeaan vaiheeseen (Erkinjuntti,



2016). Näitä edeltää prekliininen eli oireeton vaihe, jolloin sairastuneilla henkilöillä ei yleensä ilmene taudin oireita. Joillakin sairastuneilla ihmisillä voidaan kuitenkin jo tässä vaiheessa havaita lievää kognitiivista heikentymää (mild cognitive impairment, MCI), jota yleensä ilmenee vasta taudin varhaisessa ja lievässä vaiheessa. Lievästä vaiheesta eteenpäin sairastuneille ihmisille tulee eriasteisia dementiaoireita. Dementialla tarkoitetaan useamman kuin yhden tiedonkäsittelytoiminnon heikentymistä siinä määrin, että henkilö ei pysty selviytymään itsenäisesti jokapäiväisissä toimissa, työssä tai sosiaalisissa suhteissa (Erkinjuntti ym., 2015). Keskimääräinen elinaika oireiston alkamisesta on 10 vuotta, mutta tämä vaihtelee yksilöllisesti 2–16 vuoden välillä (Remes ym., 2015).

AT:n oirekuvaa hallitsevat tiedonkäsittelyyn liittyvät ongelmat, jotka lisääntyvät taudin edetessä (Erkinjuntti, 2016). Noin 85 %:lla AT:in sairastuneista henkilöistä vaikeimmin häiriintynyt kognition osa-alue koko sairauden ajan on muisti (Erkinjuntti ym., 2015). Muistiin kuuluu useita eri alueita, joilla on erilaisia tehtäviä (Bayles, McCullough & Tomoeda, 2020). Se jaetaan lyhyt- ja pitkäkestoiseen muistiin. Lyhytkestoiseen muistiin kuuluvat sensorinen muisti, johon säilötään aistien kautta tulevaa tietoa hetkellisesti, ja työmuisti, joka prosessoi sekä sensorisesta että pitkäkestoisesta muistista saatavaa tietoa. Pitkäkestoinen muisti jakautuu deklarativiseen ja ei-deklarativiseen muistiin. Jälkimmäiseen tallentuvalle tiedolle on tyypillistä, että sitä voidaan vahvistaa toistamalla ja harjoittelemalla, kuten motorisia ja kognitiivisia taitoja koskevaa tietoa. Deklaratiivinen eli tietomuisti jakautuu semanttiseen, episodiseen ja leksikaaliseen muistiin. Episodiseen muistiin säilötään tietoa tapahtumista ja leksikaaliseen muistiin tietoa sanoista, kuten niiden muodosta. Semanttiseen eli asiamuistiin säilötään tietoa, jonka avulla ihminen ymmärtää käsitteitä. Semanttisen muistin avulla ihmiselle muodostuu käsitys siitä, miten maailma ylipäättään toimii (Harnish & Neils-Strunjas, 2008). Sinne tallentuu ennustettavia ja toistuvia tapahtumia skeemojen muodossa. Skeemat muodostuvat käsitteiden yhdistelmistä samoin kuin propositiot (ks. luku 3.1), joiden edustumat ovat semanttisessa muistissa (Bayles ym., 2020).

Kaikilla AT:in sairastuneilla henkilöillä häiriintyy ainakin episodinen muisti ja työmuisti (Bayles ym., 2020). Nämä häiriintyvät tyypillisesti jo sairauden alkuvaiheessa. Semanttisen muistin häiriöitä esiintyy tyypillisesti AT:n keskivaikeassa vaiheessa (Bayles ym., 2020), mutta niitä voi esiintyä jo lievän kognitiivisen häiriön asteella (Adlam, Bozeat, Arnold, Watson & Hodges, 2006). Proseduraalinen muisti sen sijaan säilyy yleensä pisimpään (Bayles ym., 2020). Myös toiminnanohjaus häiriintyy kaikilla sairastuneilla henkilöillä, mutta muut

kognitiiviset toiminnot voivat häiriytyä yksilöllisesti. Häiriöt voivat ilmetä eri järjestyksessä (Erkinjuntti ym., 2015). Joillakin sairastuneilla muistiongelmia edeltävät visuospatiaalisen toiminnan, kielellisten toimintojen tai toiminnanohjauksen ongelmat. Sairauteen voi liittyä myös erilaisia käytösoireita, kuten masentuneisuutta, ahdistuneisuutta, ärtyneisyyttä, levottomuutta, harhaluuloja ja apatiaa (Remes ym., 2016). Ihmisen oma sairaudentunto voi olla taudin alkuvaiheessa tallella, mutta se heikentyy taudin edetessä ja voi hävitä jo taudin lievässä vaiheessa.

Taudin varhaisessa vaiheessa episodisen muistin häiriintyminen johtaa siihen, että sairastunut ihminen unohtelee uusia asioita, kuten sovittuja tapaamisia tai juuri kerrottuja asioita ja saattaa toistella asioita (Remes ym., 2015; Erkinjuntti, 2016). Hänen on tämän vuoksi myös vaikea oppia uusia asioita ja nimiä sekä käyttää vieraita kieliä. Sairastuneen henkilön oirekuva ei yleensä AT:n varhaisessa vaiheessa ole dementia-asteinen, vaan sairastuneella on lievä kognitiivinen heikentyminen.

AT:n lievässä vaiheessa muistihäiriöt lisääntyvät ja haittaavat arkipäivää selvästi (Remes ym., 2015). Uusien asioiden unohtaminen ja jo sanottujen asioiden toistaminen on jatkuvaa, ja oppiminen heikkenee entisestään. Muistihäiriöiden lisäksi muut tiedonkäsittelyn ongelmat pahenevat: sairastuneen henkilön aloite- ja keskittymiskyky heikkenee, toiminnanohjaus hidastuu ja päättelykyky alenee. Vaikeudet vähentävät sairastuneen henkilön kykyä suunnitella ja toimia monimutkaisemmissa asioissa, kuten taloudenhoidossa, ja sairastunut ihminen saattaa vetäytyä sosiaalisista tilanteista ja harrastuksistaan. Myös orientaatio-ongelmia tulee esiin, ja sairastuneen henkilön voi siksi olla vaikea liikkua vieraissa paikoissa tai muistaa asioiden tapahtumajärjestystä.

AT:n keskivaikeassa vaiheessa taudin oirekuva on monimuotoisin, ja oireiden vaikeusaste voi vaihdella (Remes ym., 2015). Taudin aiemmissa vaiheissa alkaneet muistin ja tiedonkäsittelyn ongelmat pahenevat, ja lisäksi sairastuneelle ihmiselle ilmaantuu hahmotus- ja visuospatiaalisia vaikeuksia ja kätevyysongelmia. Sairastunut henkilö ei enää selviydy kotinsa ulkopuolella ja tarvitsee kotonaankin päivittäistä valvontaa ja apua. Taudin vaikeassa vaiheessa sairastuneella henkilöllä on vakavien muistihäiriöiden lisäksi heikko orientaatio- ja keskittymiskyky. Hahmottaminen ja kätevyys ovat myös tällöin vakavasti häiriintyneet. Avun tarpeen ja valvonnan osalta sairastunut ihminen voidaan rinnastaa pieneen lapseen. Lähes kaikki taudin vaikeaa vaihetta sairastavat henkilöt ovat apaattisia.

## 2.2. Alzheimerin taudin aiheuttamat kielelliset muutokset

Kognitiivisten toimintojen heikentyminen AT:ssa vaikuttaa myös kielellisiin toimintoihin (Erkinjuntti ym., 2015). Kielen käyttö edellyttää ainakin semanttisen, leksikaalisen ja työmuistin sekä motorisista toiminnoista vastaavan ei-deklaratiivisen muistin käyttöä ja toiminnanohjausta (Bayles ym., 2020). Kielellisten taitojen heikentyminen on AT:n ensimmäisiä oireita (Kemper & Lyons, 1994; Pekkala, 2004), joskin heikentyminen voi tapahtua myös vasta myöhemmin taudin edetessä (Pekkala, 2010). Joillakin sairastuneilla voi olla enemmän visuospatiaalisia kuin kielellisiä häiriöitä (Bayles ym., 2020).

AT:a sairastavan henkilön kielelliset taidot alenevat asteittain, ja taitojen heikentyminen eroaa normaalin ikääntymisen myötä tapahtuvista muutoksista (Kemper ym., 1993; Kemper, Marquis & Thompson, 2001; Pekkala, 2010). Heikentyminen alkaa aikaisemmin kuin normaalisti ikääntyvillä henkilöillä, ja se tapahtuu jyrkemmin (Kemper, Marquis & Thompson, 2001). Heikentyneet taidot vaikuttavat merkittävästi sairastuneen henkilön sosiaaliseen kanssakäymiseen, kuten keskusteluun (Pekkala, 2010). Kielellisten taitojen heikentyminen voi alkaa jo taudin varhaisessa vaiheessa (Bayles ym., 2020). Tällöin esiintyy usein sananlöytämisen vaikeuksia. Lievän kognitiivisen heikentymisen tasolla häiriöitä on havaittu myös nimeämisessä, sanasujuvuudessa, puheen ymmärtämisessä ja tuottamisessa keskustelutilanteessa, sanojen määrittelyssä ja toistamisessa.

Yleisimpiä lievän AT:n kielellisiä oireita ovat sananlöytämisen ja nimeämisen ongelmat (Bayles ym., 2020). Ne kuuluvat myös normaaliin ikääntymiseen, ja niitä esiintyy tavallisesti 70 vuotta täyttäneillä henkilöillä, mutta AT:a sairastavilla henkilöillä ongelmia on huomattavasti normaalia enemmän (Pekkala, 2010). Erityisesti verbien nimeäminen on vaikeaa (Pekkala, 2004). Nimeämisongelmat voivat aiheutua visuaalisen prosessoinnin ongelmista, jotka vaikeuttavat ympäristön hahmottamista (Pekkala, 2010). Niiden taustalla voivat olla myös taudin aiheuttamat semanttiset häiriöt, jotka vaikeuttavat merkitysten prosessoimista ja käsitteiden ja niitä vastaavien leksikaalisten edustumien hakua muistista. Semanttiset häiriöt vaikuttavat heikentävästi myös kertomistaitoihin, joita AT:ssa heikentävät myös toiminnanohjauksen ja muistin häiriöt. Taudin lievässä vaiheessa keskittymisvaikeudet voivat vaikeuttaa keskustelun seuraamista suuressa joukossa, ja osallistuminen vuorovaikutukseen voi vähentyä, koska sairastuneen ihmisen aloitekyky vähenee (Remes ym., 2015). AT:n lievästä vai-

heesta lähtien sairastuneen henkilön voi olla vaikea ymmärtää abstrakteja ja monimutkaisia käsitteitä sekä huumoria (Pekkala, 2004).

Keskivaikeassa vaiheessa sairastuneen henkilön kyky ymmärtää syy-seuraussuhteita heikkenee (Pekkala, 2004). Häiriöt keskustelussa tarvittavissa taidoissa aiheuttavat keskivaikeassa vaiheessa huomattavia ongelmia: keskustelun aloittaminen ja ylläpitäminen on vaikeaa, ja sairastunut henkilö saattaa syrjähdellä aiheesta sekä toistaa samoja asioita (Pekkala, 2004; Pekkala, 2010). Vaikka vuorottelutaidot olisivat säilyneet, henkilö ei kykene ottamaan kumpaniaan muulla tavoin huomioon tai mukautumaan sosiaalisiin tilanteisiin.

AT:n aiheuttaa huomattavia häiriöitä semantiikan ja pragmatiikan alueilla (Pekkala, 2004). Puheen tuoton ja ymmärtämisen lisäksi AT vaikuttaa kirjoittamisen ja lukemisen taitoihin. Luetun ymmärtäminen voi häiriytyä jo taudin lievästä vaiheesta lähtien, mutta mekaaninen lukutaito voi kuitenkin säilyä taudin keskivaikeaan vaiheeseen asti (Pekkala, 2004). Samoin fonologia ja syntaksi voivat säilyä muita taitoja pidempään.

### **2.3. Alzheimerin taudin aiheuttamat muutokset kirjoittamisessa**

Normaalisti ikääntyvillä ihmisillä kirjoitustaidot säilyvät muuttumattomina melko pitkään (Pekkala, 2010). Sen sijaan AT:a sairastavilla henkilöillä kirjallinen ilmaisu voi heikentyä jo taudin varhaisesta vaiheesta lähtien (Forbes ym., 2004). Kyky kirjoittaa edellyttää, että siihen tarvittavat kognitiiviset, kielelliset ja sensorimotoriset prosessit toimivat integroidusti, ja kirjoittamisessa käytetään sekä sentraalisen että perifeeraalisen tason prosesseja (Beeson & Rapsak, 2010). Sentraalisella tasolla toimii kielellisiin taitoihin liittyviä prosesseja, kuten semanttinen järjestelmä, ortografinen ja fonologinen leksikko sekä tieto grafeemeista ja foneemeista. Perifeeraalisella tasolla abstrakti ortografinen edustuma muunnetaan fyysisen kirjaimen muotoon ja tuotetaan tarvittavat motoriset liikkeet. Kirjoittamisessa tarvitaan useita kognitiivisia toimintoja, kuten semanttista muistia, tarkkaavuutta, työmuistia ja verbaalista päättelykykyä (Harnish & Neils-Strunjas, 2008). Kirjoittamista pidetään yhtenä vaativimmista kognitiivista suorituskyykyä vaativista tehtävistä (Neils-Strunjas, Groves-Wright, Mashima & Harnish, 2006). Prosessin monimutkaisuuden vuoksi myös häiriöitä voi ilmetä hyvin monilla eri tasoilla. Ne voivat vaikeuttaa kirjoittamisen suunnittelua, jäsentämistä ja järjestämistä kirjaimen, sanan, lauseen tai kerronnan tasolla.

AT:ssa kirjoitustaidot häiriintyvät puhuttuun kieleen liittyviä taitoja enemmän (Bayles ym., 2020), ja kirjoittamisen häiriöt ovat luonteeltaan heterogeenisiä (Neils-Strunjas ym., 2006). AT vaikuttaa kykyyn kirjoittaa sekä sentraalisella että perifeeraalisella tasolla, mutta tarkkaa tietoa häiriintymisestä ja sen etenemisestä ei ole (Forbes ym., 2004). Keskeinen kirjoittamiseen vaikuttava seikka AT:ssa on tutkimuksen mukaan semanttisen muistin häiriintyminen (Harnish & Neils-Strunjas, 2008).

Varhaista, lievää ja keskivaikeaa AT:a sairastavien henkilöiden kirjoittamisen taidot eroavat selkeästi terveiden samanikäisten henkilöiden taidoista (Forbes ym., 2004). Heidän kirjoitustensa on havaittu olevan rakenteellisesti heikompia ja sisältävän epätarkempia ja epäjohtomukaisia lauseita. Heidän teksteissään esiintyy paljon semanttisia ja grafeemisia parafasioita, eivätkä sairastuneet ihmiset pysty kirjoittamalla kuvaamaan kaikkia (kuvassa) näkemiään asioita. Jopa taudin varhaisessa vaiheessa olevien henkilöiden kirjoituksista voidaan Forbesin tutkimusryhmän mukaan (2004) erottaa sisällöllisiä eroja terveiden kirjoituksiin nähden. On siten viitteitä siitä, että semanttisen tason häiriöitä voi kirjoittamisessa esiintyä jo AT:n varhaisesta vaiheesta lähtien.

AT:n lievässä vaiheessa kirjoittaminen on usein mekaanisesti sujuvaa (Pekkala, 2004). Myös automaattiset kirjoittamisen taidot, esimerkiksi nimikirjoituksen kirjoittaminen, voivat säilyä pidempään (Harnish & Neils-Strunjas, 2008). Tällöin kirjoittaja tukeutuu semanttisen muistin sijasta proseduraaliseen muistiin. Keskivaikeassa vaiheessa voi esiintyä grafo-motorisia vaikeuksia esimerkiksi kirjaimen muodon tai viivalle sijoittamisen osalta (Forbes ym., 2004), vaikka joillakin henkilöillä mekaaniset taidot voivat vielä olla kohtuullisen hyvät (Pekkala, 2004). Taudin vaikeassa vaiheessa kirjoitustaidot ovat kaikilta osin vakavasti häiriintyneet (Pekkala, 2004).

AT:n vaikutuksista kirjoitetun kielen kykyihin on tehty tutkimusta, mutta suurin osa siitä käsittelee yhden sanan kirjoittamista (Neils-Strunjas ym., 2006; Harnish & Neils-Strunjas, 2008; Pekkala ym., 2013). Jonkin verran AT:n aiheuttamia muutoksia kirjoittamiseen on tutkittu tautiin sairastuneiden kirjailijoiden teksteistä (Garrard, Maloney, Hodges & Patterson, 2005; Le ym., 2011). Tutkimuksen kohteena ovat olleet esimerkiksi sanasto ja kieliooppi (Garrard, 2009). Tutkimuksissa on käytetty eri menetelmiä, kuten sanaston sana-sane –suhteen analysoimista (Le ym., 2011). Pyrkimyksenä on ollut löytää AT:n diagnosoinnin tueksi menetel-

miä, joiden avulla AT voitaisiin havaita mahdollisimman varhaisessa vaiheessa (Le ym., 2011). Koska ihmiset tuottavat nykyään yhä enemmän kirjoitettua tekstiä digitaalisesti, käytävissä on aiempaa enemmän aineistoa, jota voitaisiin hyödyntää AT:ia epäiltäessä.

Tutkittujen romaanien joukossa ovat AT:in sairastuneen kirjailija Iris Murdochin kolme romaania, jotka oli kirjoitettu noin kahdenkymmenen vuoden välein (Garrard ym., 2005). Viimeisin romaaneista, joka sai aiemmista poiketen varautuneen vastaanoton, oli julkaistu noin vuotta ennen kuin Murdoch hakeutui neurologisiin ja neuropsykologisiin tutkimuksiin. Tutkimusryhmä havaitsi, että Murdochin romaanien rakenne ja kieliopillinen taso pysyi samankaltaisena, mutta sanaston monimuotoisuus ja laatu oli muuttunut viimeisimmässä romaanissa.

Le kollegoineen (2011) tutki Iris Murdochin tekstien lisäksi tekstejä Agatha Christieltä, jolla epäiltiin olleen AT. Lisäksi tutkittiin normaalisti ikääntyneen P. D. Jamesin tekstejä. Tutkimuksen kohteena olivat leksikaaliset ja syntaktiset muutokset kielessä. Tutkimuksessa tarkasteltiin muun muassa sanaston kokoa, toiston määrää, kieliopillista monimutkaisuutta, passiivimuodon käyttöä ja eri sanaluokkien välisiä suhteita. Tutkimuksessa käytettiin kokonaisia kirjoitettuja tekstejä ja useita eri mittareita, esimerkiksi sana-sane -suhdetta. Tutkimus oli pitkäaikaistutkimus ja siinä käytettiin Garrardin tutkimusryhmän (2005) tutkimuksesta poiketen tutkimusaineistona romaanien tekstejä kokonaisuudessaan. Tutkimusaineistoon kuului lukuisia romaaneja kultakin kirjailijalta.

Sekä Christien että Murdochin teksteissä todettiin tapahtuneen useita muutoksia vuosien kuluessa (Le ym., 2011). Esimerkiksi nominien osuus oli vähentynyt ja verbien kasvanut. Tutkimusryhmä päätteli, että Christien viimeisimmissä teoksissa oli nähtävissä AT:n aiheuttamia muutoksia. Sen sijaan Murdochin osalta muutoksia oli nähtävissä jo paljon aiemmin. Esimerkiksi hänen käyttämänsä sanasto ja kielioppi olivat köyhtyneet jo hänen ollessaan 40–50-vuotias. Toisin kuin oletettiin, hänen teoksissaan oli nähtävissä muutoksia jo hänen uransa keskivaiheilla eikä vasta hänen uransa lopussa. Jamesin töissä oletettiin tulevan näkyviin normaaleja ikääntymiseen liittyviä muutoksia. Näitä tulikin esiin, mutta muutokset olivat pieniä.

### 3. IDEATIHEYS JA SEN TUTKIMINEN

#### 3.1. Ideatiheys ja sen määrittämiseen käytetyt menetelmät

Tekstissä välitetyn tiedon määrää on tutkittu mittamaalla tekstin ideatiheyttä (Kemper, Greiner ym., 2001). Tässä tutkimuksella termillä ideatiheys viitataan aiemmissa tutkimuksissa käytettyyn käsitteeseen ”idea density” sekä sen synonyymeinä käytettyihin käsitteisiin ”propositional density” (ks. esim. Smolíková ym., 2016) ja ”propositional idea density” (ks. esim. Brown ym., 2008). Ideatiheyttä mitattaessa selvitetään sitä, kuinka paljon ilmaisussa esitetään väitteitä tai kysymyksiä suhteessa sanojen määrään (Brown ym., 2008). Voidaan sanoa, että ideatiheyden mittaaminen mittaa kielen sisällön rikkautta (Smolíková ym., 2016). Korkea ideatiheys viittaa siihen, että ilmaisu on tehokasta (Kemper, Greiner ym., 2001).

Ideatiheys saadaan selville jakamalla analysoitavan tekstin sisältämien propositioiden määrä tekstin sisältämien kaikkien sanojen määrällä (Brown ym., 2008). Propositiolla tarkoitetaan lauseen merkityssisältöä eli sitä, mitä lause sanoo maailmasta (Tieteen termipankki 21.8.2018: Kielitiede: propositio). Propositiota voidaan sanoa väitteeksi: se voi olla tosi tai epätosi. Propositio on siis se osa lauseen merkityssisällöstä, jonka paikkansapitävyyttä voi arvioida (VISK, määritelmät). Se on abstraktio, eikä lauseen muoto ole merkityksellinen. Siiten esimerkiksi kysymys- ja väitelauseella voi olla sama propositio. Esimerkiksi lauseissa ”Juokseeko koira?” ja ”Koiria juoksee.” on sama propositio, ”koira juoksee”. Myöskään aikamuodolla ei ole merkitystä, vaan eri aikamuodoissa olevilla lauseilla voi olla sama propositio (Brown ym., 2008).

1970-luvulta lähtien on tehty tutkimusta propositioiden merkityksestä tekstin ymmärtämisen ja muistamisen kannalta (Brown ym., 2008). Tutkimuksissa on ilmennyt, että propositioiden määrä vaikuttaa esimerkiksi lukunopeuteen, mikä viittaa siihen, että tekstin sisältö voi olla säilötyinä muistiin propositioiden muodossa (Kintch & Keenan, 1973). Useissa julkaisuissa on esitelty sitä, miten propositioita analysoidaan, mutta analyysitavat ovat olleet hyvin samankaltaisia (van Dijk & Kintch, 1983). Monissa tutkimuksissa (ks. esim. Brown ym., 2008; Kemper ym., Greiner ym., 2001; Kemper, Marquis & Thompson, 2001) todetaan propositioanalyysin perustuvan Kintchin tutkimusryhmän menetelmään (Kintch & Keenan, 1973; Kintch, 1974), jota Turner & Greene ovat vuodelta 1977 olevassa julkaisussaan ”The construction and use of a propositional text base” kehittäneet edelleen. Toinen kirjoittajista on jul-

kaissut käsikirjan (Turner, 1987) propositioanalyysin tekemisestä, jossa analyysimenetelmä on kuvattu seikkaperäisesti.

Brownin tutkimusryhmän (2008) mukaan Kintchin menetelmästä on muodostunut laajalti käytetty standardi. Siinä verbiä argumentteineen, joita ovat esimerkiksi subjekti ja objekti, pidetään yhtenä propositiona. Lisäksi propositiona ovat kuvailevat elementit, kuten adjektiivit ja adverbis (Brown ym., 2008) sekä prepositiolausekkeet (Snowdon ym., 1996). Tämän lisäksi on kompleksisia propositiona (complex propositions), jotka ilmentävät kausaalisia, ajallisia tai muita ideoiden välisiä suhteita (Snowdon ym., 1996). Kintchin menetelmä eroaa Brownin tutkimusryhmän (2008) mukaan jonkin verran logiikan käsityksestä siitä, mitä pidetään propositiona. Verbien aikamuodoilla ei Kintchin menetelmän mukaan ole merkitystä, eivätkä yleisnimet sen mukaan ole propositiona (Brown ym., 2008).

Ideatiheys on sitä koskevissa ensimmäisissä tutkimuksissa määritetty analysoimalla tutkittava teksti kielitieteellisesti siten, että tekstistä on analysoitu tekstin sisältämät propositionat (esim. Kemper ym., 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). Myöhemmässä tutkimuksessa ideatiheyden määrittämiseksi on kehitetty tietokoneohjelmia (Brown ym., 2008; Sirts ym., 2017), kuten Brownin tutkimusryhmän (2008) kehittämä The Computerized Propositional Idea Density Rater (CPIDR) –ohjelma. Kehittämisen taustalla on havainto siitä, että tietyt kielen osat vastaavat propositiona (Brown ym., 2008). Tekstin sisältämien propositionien määrä voidaan arvioida karkeasti laskemalla tekstin sisältämien verbien, adjektiivien, adverbien, prepositioiden ja konjunktoiden määrä. Tämän ohjelma tekee ensin, minkä jälkeen analyysiin sovelletaan tiettyjä sääntöjä, jotka tarkentavat tulosta. Tällainen sääntö on esimerkiksi se, että apuverbit yhdistetään laskelmassa pääverbiin. Sääntöjä on uusien ohjelmaversioiden myötä tullut lukuisia. Vaikka ohjelma ei kykene virheettömästi laskemaan propositiona, Brownin tutkimusryhmä (2008) on ohjelmaa testatessaan havainnut, että ohjelma on useammin samaa mieltä arvioitsijana toimivan henkilön kanssa kuin arvioitsijat keskenään.

Sirtsin tutkimusryhmä (2017) on kehittänyt ideoiden laskemiseksi DEPID-ohjelman (Dependency-based Propositional Idea Density), joka tarkastelee määritteitä. Ohjelmasta on myös kehitetty versio, joka jättää laskematta ideoiksi jo kertaalleen esitetyt ideat. Tämä versio kehitettiin siksi, koska AT:ia sairastaville on tyypillistä toistaa samoja asioita (ks. esim. Bayles ym., 2020). Japanin kielen ideatiheyden määrittämiseksi kokeiltiin menetelmää, jossa japaninkielinen teksti käännettiin englanniksi, ja ideatiheys määritettiin englanninkielisestä teks-



tistä (Shibata ym., 2018). Käännöstyö tehtiin käännösohjelmilla, ja työn pohjaksi muodostettiin korpus, jota varten kerättiin puhuttua aineistoa.

Kuten Sirtsin tutkimusryhmän (2017) ohjelma, Brownin tutkimusryhmän (2008) kehittämä tietokoneohjelma on laadittu ideatiheyden määrittämiseksi englanninkielisestä tekstistä. Smolík tutkimusryhmineen (2016) laati sitä vastoin CPIDR:n pohjalta säännöstön, jonka avulla ideatiheys voidaan määrittää tsekinkielisestä tekstistä. Smolíkin tutkimusryhmä ei laatinut tietokoneohjelmaa, vaan tutkimusaineisto analysoitiin sääntöjen perusteella manuaalisesti. Haasteena säännöstön laatimisessa oli se, että jokaisessa kielessä on sille tyypillinen tapa ilmaista ideoita ja rakentaa ilmaisu kieliopillisesti. Smolík kollegoineen (2016) toteaa, että jokaista kieltä varten tulisi laatia oma säännöstönsä, jonka perusteella lasketaan siinä ilmenevää ideatiheyttä. Tämän työn kannalta keskeinen ero tsekin ja englannin kielen välillä on se, että tsekin kielessä on sijamuotoja. Niillä on sama funktio kuin prepositioilla englannin kielessä. Tsekin kieltä varten laaditun säännöstön mukaan yleisnimet lasketaankin prepositioiksi esiintyessään tietyissä sijamuodoissa.

### **3.2. Ideatiheys Alzheimerin tautiin sairastuneiden henkilöiden kirjoituksissa**

AT:in sairastuneiden ja ikääntyneiden ihmisten kirjoittaman tekstin ideatiheydestä ja sen muutoksista on tehty kansainvälistä tutkimusta yli 20 vuoden ajan (ks. esim. Kemper ym., 1993; Snowden ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001; Engelman ym., 2010; Smolík ym., 2016). Ensimmäisten tutkimusten joukossa oli Kemperin tutkimusryhmän (1993) tutkimus, jonka yhtenä tarkastelun kohteena oli prepositioiden määrä terveiden ja AT:in sairastuneiden henkilöiden kirjoituksissa ( $n = 368$ ). Tutkimusaineistona olivat yksittäiset virkkeet, jotka tutkittavat olivat pyynnöstä kirjoittaneet osana heille tehtyä laajaa psykometristä testistöä. Tutkittavina oli miehiä että naisia, joista vajaa puolet oli terveitä. 75:llä tutkittavalla todettiin mahdollinen varhainen AT, 91:llä lievä ja 28:lla keskivaikea AT. Tutkittavien keskimääräinen ikä eri ryhmissä vaihteli 72 – 78 vuoden välillä.

Kemperin tutkimusryhmä (1993) havaitsi, että terveet tutkittavat tuottivat enemmän prepositioita kuin lievästi ja keskivaikeasti muistisairaavat tutkittavat. Mitä vakavampi sairauden aste oli, sitä vähemmän sairastuneet henkilöt tuottivat prepositioita ja sitä lyhyempiä olivat heidän kirjoittamansa virkkeet. Vastaavasti virkkeiden sisältämien lauseiden, pää- ja apuverbien sekä

konjunktoiden määrä laski. Tutkijat päättelivät, että apuverbien ja konjunktoiden määrän laskeminen johti lauseiden määrän ja sen myötä propositioiden määrän laskuun. Taitojen heikentyminen saattoi heidän näkemyksensä mukaan johtua työmuistin kapasiteetin asteittaisesta heikentymisestä.

Merkittävää tietoa ideatiheyden yhteydestä AT:in on saatu tutkimuksesta, jossa on käytetty niin sanotun Nunnatutkimuksen (The Nun Study) aineistoa (ks. esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). Nunnatutkimus on laaja AT:in kohdistuva pitkittäistutkimus, joka alkoi vuonna 1991, ja johon osallistui 678 yhdysvaltalaisista School Sisters of Notre Dame -yhteisöön kuulunutta nunnaa (Snowdon, 2003). Tutkittavat olivat sitoutuneet vuotuisen kognitiivisten taitojen ja fyysisen kunnon mittaukseen sekä aivojensa luovuttamiseen tutkimustarkoituksiin kuolemansa jälkeen. He antoivat myös luvan käyttää tutkimuksissa aineistoa, jota luostarille oli heistä kertynyt (Kemper, Greiner ym., 2001). Nunnat olivat tutkimuksen alkaessa 75–102-vuotiaita, ja he olivat toimineet opetus- tai muissa asiantuntijatehtävissä. Nunnat olivat ainutlaatuisia tutkittavia, koska useat tekijät yhdistivät heitä luostarissa elämisen vuoksi: heillä oli muun muassa sama sosioekonominen asema ja samanlaiset elämäntavat, ja he tekivät samanlaista työtä (Snowdon ym., 1996).

Nunnatutkimuksen aineistoon sisältyy esimerkiksi omaelämäkerrallisia tekstejä, joita käytettiin Snowdonin tutkimusryhmän (1996) ja Kemperin ja Greinerin tutkimusryhmän (2001) tutkimuksissa. Nämä tekstit ovat nunnien keskimäärin 22-vuotiaina ennen nunnalupauksen antamista kirjoittamia tekstejä, joita heitä oli pyydetty kirjoittamaan (Snowdon ym., 1996). Tekstien piti käsitellä tiettyjä elämäntapaan liittyviä asioita, kuten perhettä ja koulunkäyntiä, ja tekstile oli annettu enimmäispituus. Osa nunnista oli kirjoittanut tekstejä myös vanhemmalla iällä. Ideatiheys mitattiin näiden tekstien 10 viimeisestä virkkeestä (Snowdon ym., 1996; Kemperin, Greiner ym., 2001).

Snowdonin tutkimusryhmän (1996) tutkimuksessa tarkasteltiin nuoruuden kirjoituksia 93 nunnalta, jotka olivat asuneet samassa luostarissa. Osa tutkittavista ( $n = 47$ ) oli kirjoittanut myös toisen tekstin vuosikymmeniä myöhemmin. Kuolleille nunnille ( $n = 14$ ) tehtiin neuropatologinen tutkimus. Kemperin ja Greinerin tutkimusryhmän (2001) tutkimuksessa tarkasteltiin nuoruuden kirjoituksia 180 toisessa luostarissa asuneelta nunnalta, joista 127 oli kirjoittanut uuden tekstin vuosikymmeniä myöhemmin, ja joista 95 oli lisäksi kirjoittanut tekstejä tällä välillä. Elämäkerrallisten tekstien lisäksi tutkimuksessa käytettiin luostarien arkistoista

saatua tietoa muun muassa nunnien kouluarvosanoista ja heidän luostarissa tekemästään opetustyöstä. Molemmissa tutkimuksissa nunnille tehtiin kognitiivisia taitoja kartoittava tutkimus noin 60 vuotta nuoruuden tekstien kirjoittamisen jälkeen (Snowdon ym., 1996; Kemperin, Greiner ym., 2001).

Molemmat tutkimukset osoittivat, että matala ideatiheys nuoruuden kirjoituksissa liittyi mataliin kognitiivisen tutkimuksen tuloksiin vanhuksena (Snowdon ym., 1996; Kemperin, Greiner ym., 2001). Muistisairailla henkilöillä tekstien ideatiheys oli nuoruuden teksteissä alhaisempi kuin niillä henkilöillä, jotka eivät sairastuneet. Snowdonin tutkimuksen neuropatologisen osion tuloksena havaittiin myös, että kaikkien AT:in kuolleiden henkilöiden nuoruuden kirjoitusten ideatiheys oli matala. Nuoruuden ideatiheys ei puolestaan ollut alhainen kenelläkään niistä kuolleista, joilla ei ollut AT:a. Koska kuolleiden ryhmä tutkimuksessa oli Snowdonin tutkimusryhmän (1996) tutkimuksessa pieni, tarkasteltiin myös toisissa luostareissa asuneiden nunnien ( $n = 11$ ) neuropatologisia tutkimustuloksia. Heidän tuloksensa yhdistettiin varsinaisiin tutkimustuloksiin. Tulokseksi saatiin, että 90 %:lla AT:in sairastuneista nunnista oli matala ideatiheys nuorena tuotetuissa teksteissä. Neuropatologisten tutkimusten löydöksissä havaittiin eroavaisuuksia matalan ideatiheyden omaavien nunnien ryhmän ja korkean ideatiheyden omaavien nunnien ryhmän välillä.

Kemperin ja Greinerin tutkimusryhmän (2001) tutkimuksessa ilmeni myös, että ideatiheys laskee kaikilla ihmisillä elämän kuluessa. Muistisairailla henkilöillä ideatiheys laski vuosittain vähemmän kuin terveillä henkilöillä johtuen alhaisemmasta lähtötasosta. Havaittiin myös, että alkuperäisen ideatiheyden taso ei ollut yhteydessä koulutukseen liittyviin muuttujiin, kuten lukioarvosanoihin. Sen sijaan se, kumman luostarin jäsen henkilö oli, oli yhteydessä ideatiheyden tasoon nuoruudessa. Tähän saattoi vaikuttaa se, että toiseen luostariin hyväksyttiin nuorempia henkilöitä, kun taas toisessa edellytettiin lukion suorittamista. Luostarit sijaitsivat myös eri maantieteellisillä aluilla, jotka erosivat toisistaan esimerkiksi siinä, millainen siirtolaistausta niiden asukkailla oli.

Snowdon kollegoineen (1996) esittikin, että matala nuoruuden ideatiheys lisäsi merkittävästi riskiä sekä heikkoon kognitiiviseen suoriutumiseen vanhuksena että AT:in sairastumiseen. Koska nunnia yhdistivät monet tekijät, tutkijat päättelivät myös, että nuoruuden kognitiiviset kyvyt vaikuttavat kehitykseen enemmän kuin elämäntyyli ja ympäristön riskitekijät. Heidän johtopäätöksensä oli, että heikommat nuoruuden kyvyt omaavat nunnat olivat haavoittuvam-

pia AT:n aiheuttamille neuropatologisille muutoksille. Hyvät kielelliset kyvyt sen sijaan voisivat tutkijoiden arvion mukaan estää taudin oireiden esiintuloa, vaikka aivoissa olisikin taudin aiheuttamia neuropatologisia muutoksia. Neuropatologisessa Nunnatutkimuksen aineistolla tehdyssä tutkimuksessa ( $n = 38$ , Iacono ym., 2009) on tehty tätä näkemystä tukeva havainto. Tutkimuksessa löydettiin AT:in kuuluvia neuropatologisia muutoksia aivoista henkilöiltä, joilla ei ollut heikentyneitä kognitiivisia taitoja. Ideatiheyden tasoa tutkittaessa tuli ilmi, että heidän nuoruuden kirjoitustensa ideatiheys oli merkittävästi korkeampi kuin henkilöillä, joilla oli MCI (mild cognitive impairment) tai AT.

Nuoruuden ideatiheyden yhteyttä AT:in on tutkittu myös käyttäen muuta kuin Nunnatutkimuksen aineistoa (Engelman ym., 2010). Tutkimusaineistona oli tutkittavien ( $n = 18$ ) keskimäärin 22 vuoden ikäisenä kirjoittamia esseitä, jotka oli kirjoitettu lääketieteellisen koulutuksen pääsykoetta varten. Tutkittavista 74 % oli miehiä. Esseiden ideatiheys analysoitiin CPIDR-ohjelmistolla ja havaittiin, että ideatiheys oli AT:in sairastuneilla keskimäärin alempi kuin kontrollihenkilöillä. Havaittiin myös, että korkeampi ideatiheys nuoruuden kirjoituksissa lievensi AT:n oireita. Tässä tutkimuksessa ero sairastuneiden ja terveiden ideatiheydessä ei ollut yhtä suuri kuin aiemmissa tutkimuksissa (Snowdon ym., 1996; Kemperin, Greiner ym., 2001), mutta se oli silti tilastollisesti merkitsevä.

Ideatiheyden muutoksia on tutkittu englanninkielisten tekstien lisäksi tsekinkielisestä aineistosta (Smolik ym., 2016). Tutkimus kohdistui sekä kirjoitettuun että suullisesti tuotettuun aineistoon, jota oli tuottanut 20 henkilöä, joiden kognitiivinen toiminta oli lievästi heikentynyt. Tässä tutkimuksessa ei havaittu ideatiheyden eroavuuksia tutkittavien ja heidän kontrolliryhmäänsä kuuluvien henkilöiden kirjoitetun tekstin osalta. Suullisesti tuotetuissa kaukaisempia muistoja käsittelevissä ilmaisuissa ideatiheys oli alhaisempi sellaisilla henkilöillä, joiden kognitiivinen toiminta oli heikentynyt muistin osalta. Tutkimuksessa laadittiin ensimmäinen tsekin kielen ideatiheyttä mittaava menetelmä.

AT:in sairastuneiden ja terveiden ihmisten ideatiheyteen liittyviä havaintoja on tehty myös puhutun kielen näytteitä tutkittaessa. Kemperin, Marquisin ja Thompsonin (2001) tutkimuksessa terveillä ihmisillä ( $n = 30$ ) ideatiheys laski iän myötä. Lasku oli nopeinta noin 75-vuotiaana. Tutkittavat olivat 65–75-vuotiaita ja heistä puolet oli miehiä ja puolet naisia. Heitä seurattiin vuosittain 7–15 vuoden ajan. Myös muistisairaiden henkilöiden ( $n = 30$ ) ideatiheys laski ajan myötä, mutta lasku ei ollut riippuvainen iästä, ja lasku oli nopeampaa kuin terveillä

aikuisilla. Muistisairaat tutkittavat olivat yhtä lukuun ottamatta naisia ja heiltä kerättiin puhutun kielen näytteitä puolen vuoden välein kahden ja puolen vuoden ajan. Fariasin (2012) tutkimusryhmä mittasi ideatiheyttä suullisista näytteistä 81 ikääntyneeltä henkilöltä, ja heidän kognitiivista suoriutumistaan seurattiin reilun neljän vuoden ajan. Havaittiin, että niillä henkilöillä, joilla oli alhaisempi ideatiheys, kognitiiviset kyvyt heikkenivät seurannan edetessä enemmän.

#### 4. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Vaikka AT:a ei voida nykytietämyksen mukaan parantaa, sen varhainen havaitseminen on tärkeää (Erkinjuntti & Viramo, 2015). Varhain aloitetulla lääkeshoidolla voidaan hidastaa taudin etenemistä eli pidentää taudin lievempiä vaiheita, ja sairastuneella henkilöllä voi tällöin olla mahdollisuus asua kotona pidempään. Tällä hetkellä tauti diagnosoidaan sen tyypillisten oireiden perusteella (Remes ym., 2015), mutta tiedetään, että se aiheuttaa muutoksia aivoissa jo 20–30 vuotta tätä ennen (Tienari ym., 2015). Näin ollen tarvitaan lisää tutkimusta, jonka avulla voidaan löytää keinoja AT:n havaitsemiseksi yhä aiemmin. Tehty tutkimus on osoittanut, että AT vaikuttaa sairastuneen henkilön kielellisiin kykyihin (Bayles ym., 2020). Erityisesti kyky kirjoittaa on altis häiriöille, koska kirjoittaminen on monimutkainen, useiden kognitiivisten toimintojen käyttöä vaativa tehtävä (Neils-Strunjas ym., 2006). Muutokset kirjoittamisessa näkyvät jo taudin varhaisessa vaiheessa (Forbes ym., 2004), jopa vuosikymmeniä ennen sairastumista (Le ym., 2011). AT:n kirjoittamisen kykyihin aiheuttamien muutosten tutkiminen on siten perusteltua. Aineistoa tällaiseen tutkimukseen tulee olemaan saatavilla yhä enemmän, koska kirjoitettua kieltä tuotetaan kasvavassa määrin digitaalisessa muodossa (Le ym., 2011).

Kansainvälisessä tutkimuksessa on tarkasteltu AT:n vaikutuksia kirjoittamiseen (ks. esim. Forbes ym., 2004; Garrard ym., 2005; Neils-Strunjas ym., 2006; Le ym., 2011), mutta suomenkielisestä kirjoitetusta tekstistä aihetta ei ole juuri tutkittu. Tutkimusta on kuitenkin tehty Helsingin yliopistolle lahjoitetusta päiväkirja-aineistosta, jonka on kirjoittanut AT:in sairastunut henkilö (ks. luvut 5.1–5.2). Päiväkirja-aineistoa on aiemmin tutkinut pro gradu -töissään kolme logopedian opiskelijaa ja kolme suomen kielen opiskelijaa. Logopedian opiskelijoiden tutkimukset käsittelivät koheesiokkeinojen määrällisiä muutoksia päiväkirjateksteissä (Jauhiai-nen, 2017), verbiprosessien käytössä ilmeneviä muutoksia (Pystynen, 2017) ja muutoksia kirjoitetun sanaston koossa sanaluokittain tarkasteltuna (Parkkinen, 2017). Suomen kielen opiskelijat tutkivat päiväkirja-aineistossa esiintyneitä katkonaisia sanoja (Kesti, 2018) ja syntaktisia muutoksia (Kirvesmäki, 2019) sekä kirjoittajan asennoitumista muihin ihmisiin (Kas-ki, 2017). Tällä tutkimuksella on tarkoitus täydentää tehtyä tutkimusta siten, että tutkitaan päiväkirjatekstissä (ks. luku 5.2) mahdollisesti ilmeneviä sisällöllisiä muutoksia.

Yksi tapa tutkia aineistossa tapahtuvia sisällöllisiä muutoksia on tutkia aineistossa välitetyn tiedon määrän muutoksia mittaamalla aineiston ideatiheyttä (Brown ym., 2008). AT:n vaikutusta kirjoitetun tekstin ideatiheyteen on tutkittu varsin paljon kansainvälisesti (ks. esim. Kemper ym., 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001; Engelman ym., 2010; Smolík ym., 2016). Tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että ideatiheys on yhteydessä siihen, sairastuuko henkilö AT:in (Kemper ym., 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). AT:in sairastuneiden henkilöiden ideatiheyden on havaittu olevan nuoruudessa alhaisempi kuin niillä, jotka eivät sairastu tautiin (Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). Vaikka ideatiheyden on osoitettu alenevan kaikilla ikääntymisen myötä (Kemper, Greiner ym., 2001), AT:iin sairastuneilla ihmisillä ideatiheyden alenemiseen liittyy erityisiä piirteitä verrattuna terveisiin henkilöihin. Ideatiheys laskee matalasta lähtötasosta johtuen vuosittain vähemmän (Kemper, Greiner ym., 2001), mutta sairastuminen kiihdyttää ideatiheyden laskua (Kemper, Marquis & Thompson, 2001).

Koska tutkimusta AT:n vaikutuksista suomenkielisten henkilöiden kirjoitusten ideatiheyteen ei ole lainkaan, se otettiin tämän tutkimuksen kohteeksi. Suomenkielisen tekstin ideatiheyden analysoimiseksi ei myöskään ollut menetelmää. Tässä tutkimuksessa kehitettiin menetelmä suomenkielisen tekstin ideatiheyden mittaamiseen (ks. luku 5.3). Menetelmän avulla tehdyllä tutkimuksella pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Muuttuiko AT:in sairastuneen henkilön päiväkirjamerkintöjen sisältämän tekstin ideatiheys vuosien kuluessa?
2. Jos AT:in sairastuneen henkilön päiväkirjamerkintöjen ideatiheys muuttui, millaisia muutoksia ilmeni ja miten ne ilmenivät ajallisesti?

## 5. TUTKIMUSMENETELMÄ

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan yhden AT:in sairastuneen henkilön kirjoittamaa päiväkirja-aineistoa. Tutkimus on näin ollen yhteen tapaukseen kohdistuva tapaustutkimus (Laine, Bamberg & Jokinen, 2007). Tapaustutkimuksessa pyritään kuvaamaan aineistoon liittyviä ilmiöitä mahdollisimman tarkasti. Tässä tutkimuksessa tarkastelun kohteena olivat AT:n vaikutukset päiväkirjamerkintöjen sisältöön, tarkemmin sanottuna päiväkirjamerkintöjen sisältämän tiedon määrään. Tätä tutkittiin mittaamalla tekstin ideatiheyttä.

Koska suomen kielen ideatiheyden mittaamiseksi ei ollut löydettävissä tietokoneohjelmaa tai manuaalista menetelmää, aineiston ideatiheyden analysointia varten luotiin menetelmä. Menetelmä laadittiin yhdessä lingvisti, filosofian tohtori Anu Airolan kanssa. Menetelmä perustuu englannin (Brown ym., 2008) ja tsekin (Smolík ym., 2016) kielten ideatiheyden analysointia varten luotuihin menetelmiin. Menetelmää kehitettäessä vertailtiin englannin ja tsekin kieliä varten luotuja sääntöjä (liite 2) ja pyrittiin laatimaan näiden kanssa mahdollisimman yhdenmukaiset suomen kieltä koskevat säännöt, joiden perusteella aineiston ideatiheys analysoitiin (liite 3). Menetelmän kehittämiseksi ja testaamiseksi tehtiin ensin pilottitutkimus, jossa analysoitiin osa aineistosta. Menetelmää kehitettiin kuitenkin edelleen myös tämän jälkeen koko aineistoa analysoitaessa. FT Airola tarkasti koko analysoidun aineiston sitä mukaan kuin analysointityö eteni. Hänen kommenttinsa pohjalta analyysiin tehtiin joitakin muutoksia. Tuloksia analysoitiin myös tilastollisin keinoin.

### 5.1. Tutkittava

Päiväkirja-aineiston kirjoittaja on vuonna 1932 syntynyt nainen (jatkossa ”tutkittava”), jolla todettiin vuonna 2011 marraskuussa Alzheimerin tauti diagnoosina Alzheimerin tautiin liittyvä myöhään alkava dementia ilman lisäoireita (F00.10\*G30.1). Tutkittava on tehnyt ensimmäiset päiväkirjamerkintänsä vuonna 1967 eli vuosikymmeniä ennen sairauden diagnosointia ja viimeiset tätä seuraavana vuonna eli vuonna 2012. Päiväkirja-aineiston lisäksi tutkimuksessa on ollut käytettävissä tutkittavan muistisairauden seurantaan liittyvää potilasaineistoa vuosilta 2006–2012. Tutkittava on käynyt kansakoulun ja hänellä on ammatillinen koulutus.



Tutkittava hakeutui muistisairauteen liittyviin tutkimuksiin ensimmäisen kerran vuonna 2006 subjektiivisten oireiden vuoksi. Hänen tilannettaan seurattiin MMSE-tutkimuksella (Mini-Mental State Examination; Folstein, Folstein & McHugh, 1975), jota käytetään usein AT:a diagnosoitaessa ja sitä seurattaessa (Hänninen, Paajanen & Kuikka, 2015). Sillä kartoitetaan kognitiivisia taitoja, kuten muistia, orientaatiota, tarkkaavuutta, hahmottamista ja kielellisiä kykyjä (Hänninen ym., 2015). Testin kokonaispistemäärä on hyödyllisin sen avulla saatava tieto, ja sillä voidaan luotettavasti tunnistaa selvästi dementoituneet muistisairaat henkilöt. Erityisen hyvin testi sopii AT:n etenemisen seuraamiseen taudin ollessa keskivaikeassa tai sitä myöhemmässä vaiheessa (Sulkava, Vuori & Ylikoski, 2007).

MMSE-testin kokonaispistemäärä on 30 (Folstein ym., 1975), ja yhden tai kahden pisteen menetys on tavallista, vaikka henkilöllä ei ole aivoihin vaikuttavaa sairautta (Sulkava ym., 2007). Normaalin ja heikentyneen suoriutumisen rajaksi on esitetty 25 pistettä, mutta vaikka tutkittava saisi tätä paremmat pisteet, hänellä voi kuitenkin olla muutoksia muistissa (Hänninen ym., 2015). Jos tulos on välillä 24–27 pistettä, se viittaa mahdolliseen lievään kognitiiviseen heikentymiseen (Sulkava ym., 2007). Tavallisina raja-arvoina dementian eri asteiden osalta voidaan pitää seuraavia: 18–23 pistettä viittaa lievään dementiaan, 12–17 pistettä keskivaikeaan dementiaan ja alle 12 pistettä vaikeaan dementiaan (Sulkava ym., 2007). Käypä hoito –suosituksessa pisterajat on asetettu seuraaviksi: lievä vaihe 18–26 pistettä, keskivaikea vaihe 10–22 pistettä ja vaikea vaihe 0–12 pistettä (Erkinjuntti, 2016).

Tutkittavalle tehtiin MMSE-testi vuosina 2006–2012 yhteensä seitsemän kertaa. Tutkittavan testitulos ensimmäisenä testivuonna eli vuonna 2006 oli 25 pistettä. Testitulokset paranivat kahtena seuraavana vuonna: vuonna 2008 tulos oli 27 ja seuraavana vuonna 26 pistettä. Vuosina 2006–2009 tutkittavan pisteet asettuivat siten normaalin ja heikentyneen suoriutumisen rajamaille (Hänninen ym., 2015) tai viittasivat mahdolliseen lievään kognitiiviseen heikentymiseen (Sulkava ym., 2007). Vuosina 2011–2012 testi tehtiin tutkittavalle kaksi kertaa vuodessa. Vuonna 2011 eli samana vuonna, jolloin tutkittavalle diagnosoitiin Alzheimerin tauti, pisteet laskivat alkuvuodesta 22 ja loppuvuodesta 19 pisteeseen. Vuonna 2012 kesäkuussa tulos oli 21 pistettä, lokakuussa 22 pistettä. Diagnoosin asettamisvuonna 2011 ja sen jälkeen pisteet asettuivat lievän (Sulkava ym., 2007) tai keskivaikea-asteisen (Sulkava ym., 2007) dementian tasolle.

Ennen diagnoosin asettamista tutkittavalle tehtiin MMSE-tutkimusten lisäksi vuonna 2010 neuropsykologinen tutkimus ja vuonna 2011 pään magneettikuvaus. Neuropsykologisessa tutkimuksessa ilmeni, että tutkittava oli kokenut kognitio-oireita vuodesta 2009 lähtien. Hän koki, että lukeminen oli vaikeutunut, koska sanojen yhdistäminen ja ymmärtäminen oli lukiessa hankalaa. Myös hänen päässälaskutaitonsa oli heikentynyt ja lähiaikoina tapahtuneiden asioiden muistaminen oli tullut vaikeammaksi, kun taas vanhat asiat tuntuivat tuoreemmilta. Tutkittavan puoliso kertoi tutkittavan mielialan madaltuneen ja persoonallisuuden muuttuneen. Puolison mukaan tutkittava kyseli samoja asioita ja hänen oli vaikea hahmottaa ajankulua ja suuntia.

Muistisairautta koskevissa neuropsykologisissa tutkimuksissa todettiin tutkittavalla olevan varsin monimuotoinen neuropsykologinen oirekuva. Siinä nousivat erityisesti esille perushahmottamisen, visuospatiaalisen päättelyn ja visuokonstruoinnin vaikeudet. Tämän lisäksi tutkittavalla havaittiin olevan dysleksiaa ilman dysgrafiaa. Myös viitteitä nimeämisvaikeuksista ilmeni, ja tutkittavalla huomattiin olevan lievää mieleen painamisen kapeutumista ja muistin haeskelevuutta. Tutkittavan todettiin olevan oiretiedostava, oivaltava ja puhelias henkilö, jolla oli jonkin verran taipumusta keskusteluaiheesta syrjähtelyyn. Pään magneettikuvauksessa vuonna 2011 löydettiin fronto-temporaalista kortikaalista atrofiaa etenkin aivojen vasemmalla puolella sekä hippokampusatrofiaa. Vaskulaaristyyppisiä muutoksia löydettiin periventrikulaarisesti ja syvällä valkeassa aineessa. Alzheimerin taudin diagnoosi perustui vaikean muistihäiriön lisäksi siihen, että hänen toimintakykynsä oli laskenut, ja että hänellä oli hahmottamisen ja liikkumisen vaikeuksia, kielen ymmärtämisvaikeuksia ja sanojen hakeamista. Tutkittavan oli lääkärin arvion mukaan vaikea tiedostaa oireitaan, ja hänen harkintakykynsä oli heikentynyt. Lisäksi hänellä todettiin alakuloisuutta ja estottomuuden lisääntymistä, ja hänen harrastuksensa ja kiinnostuksensa kohteet olivat vähentyneet.

## **5.2. Tutkimusaineisto ja sen aiempi käsittely**

Tähän tutkimukseen saatiin aineisto tutkittavan Helsingin yliopistolle lahjoittamasta päiväkirjasta, jossa on merkintöjä vuosilta 1967–2012. Päiväkirjan kirjoittaminen on Suomessa hyvin yleistä erityisesti naisten keskuudessa (Makkonen, 1993). Päiväkirjana voidaan pitää sisällöltään hyvin erilaisia tekstejä. Toisessa laidassa ovat säätä ja perhetapahtumia koskevat allakamerkinnot tai faktoihin keskittyvät matkamuistiinpanot. Toisaalta päiväkirja voi käsitellä

kirjoittajansa tuntemuksia. Päiväkirjaa on myös voitu pitää välineenä, jolla kirjoittaja on voinut valvoa omaa ahkeruuttaan ja moitteettomuuttaan. Päiväkirjan voi sanoa kuvailevan kirjoittajansa elämää ja olevan kirjoittajansa näköinen (Vatka, 2005). Vaikka eroja on, tietyt perinteet ohjaavat päiväkirjojen kirjoittajia, vaikka he eivät tästä olisi tietoisia (Makkonen, 1993). Esimerkiksi, päiväkirjaa kirjoitetaan ikään kuin uskotulle ystävälle, joka on itse asiassa kirjoittaja itse. Kirjoittaja ikään kuin harrastaa luovaa yksinoloa, seurustelee itsensä kanssa. Jonkinlaisena ihanteena pidetään kirjoittamista mahdollisimman usein. Päiväkirjatekstit ovat muodoltaan väljiä, katkelmallisia ja henkilökohtaisia (Makkonen, 1993). Päiväkirjan peruskysymyksiä ovat ”Mitä minulle tänään tapahtui?” tai ”Mitä minulle kuuluu?”, ja päiväkirjoihin muodostuu teemoja.

Tämän tutkimuksen kohteena ollut aineisto sisältää tietoa kirjoituspäivinä tai lähipäivinä tapahtuneista tai tapahtuvista asioista. Merkinnöissä käsitellään sitä, mitä tutkittava, hänen puolisonsa tai tuttavansa ovat tehneet ja missä he ovat käyneet. Jokaisessa merkinnässä kirjoitetaan säästä. Keskeisiä teemoja ovat myös tutkittavan havainnot luonnosta ja puutarhasta sekä aineiston loppua kohden myös oma ja puolison terveys. Tutkittava on usein kirjannut merkintäänsä kyseisen päivän kotimaan ja ulkomaan uutisia. Joissakin merkinnöissä tutkittava pohtii tapahtumia, mutta enimmäkseen merkinnät ovat toteavia.

Liitteessä 1 on valokuvat vuosina 1986 ja 2012 kirjoitetuista teksteistä. Käsini kirjoitetut tekstit skannattiin yliopistolla vuonna 2016 tiedostoiksi, joista yliopiston tutkimusryhmä litteroi kaikki touko-elokuussa kirjoitetut merkinnät. Tutkimusryhmän muodostivat kolme logopedian opiskelijaa, Katja Jauhiainen, Johanna Parkkinen ja Johanna Pystynen, jotka olivat tekevässä tutkimusta pro gradu –työtään varten, sekä heidän ohjaajansa dosentti Seija Pekkala. Ryhmässä luotiin työtä varten yhteiset litterointimerkit ja -säännöt. Noin viidesosa litteroiduista teksteistä tarkistettiin tutkimusryhmän kesken. Litteraatit tallennettiin tekstitiedostoiksi. Henkilöiden ja paikkojen nimet vaihdettiin, jotta henkilöitä ei voida tunnistaa.

Tutkimusryhmään kuuluvat opiskelijat tutkivat päiväkirja-aineistoa kukin oman aiheensa näkökulmasta (Jauhiainen, 2017, Parkkinen, 2017 ja Pystynen, 2017). He tarkastelivat tutkimuksissaan päiväkirja-aineistoa kahdeksalta vuodelta. Heidän tutkimustensa lähtöpistevuosi oli vuosi 1986, josta alkaen merkintöjen havaittiin noudattavan samaa kaavaa ja käsiteltävät teemat alkoivat vakiintua (Jauhiainen, 2017). Tutkimuksen kohteeksi otettiin kunkin vuoden kesäkuussa kirjoitetut merkinnät ensin viiden, myöhemmin kahden vuoden välein. Tutkimusta

tehtiin siten päiväkirja-aineistosta vuosilta 1986, 1991, 1996, 2001, 2006, 2008, 2010 ja 2012. Kesäkuu valikoitui tutkimuksen kohteeksi siksi, koska silloin kirjoittaja oli tuottanut määrällisesti eniten päiväkirjamerkintöjä. Kesäkuun merkintöjen määrä kyseisinä vuosina vaihtelee 4–17 merkinnän välillä. Samaa aineistoa käytti myös suomen kielen opiskelija Kesti (2018). Kaski (2017) tutki päiväkirja-aineistoa vuosilta 2003–2012. Hän tutki kaikkia päiväkirjamerkintöjä, jotka kyseisiltä vuosilta on litteroitu. Kirvesmäki (2019) tutki vuosina 1985, 2000 ja 2012 kirjoitettua aineistoa. Tähän tutkimukseen valittiin aineistoksi samat päiväkirjamerkinnät, joita Jauhiainen (2017), Parkkinen (2017), Pystynen (2017) ja Kesti (2018) käyttivät tutkimuksissaan. Näin toimittiin siksi, että tämä tutkimus täydentäisi aiempaa päiväkirja-aineistosta tehtyä tutkimusta ja jotta eri tutkimukset olisivat aineiston suhteen vertailtavissa keskenään.

### **5.3. Ideatiheyden mittaamiseksi laadittu menetelmä**

Tätä tutkimusta varten laadittu menetelmä (liite 3) perustuu aineiston sanaluokka-analyysiin. Ideoiksi laskettiin eri sanaluokkien sanoja erilaisin ehdoin. Näin on tehty myös tsekin (Smolík ym., 2016) ja englannin kieltä (Brown ym., 2008) varten laadituissa menetelmissä. Tässä tutkimuksessa ei siten analysoida suoraan tekstin sisältämiä propositioita toisin kuin vanhemmissa ideatiheyttä käsittelevissä tutkimuksissa (esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001) (ks. luku 3.1). Tästä syystä laskettavia yksiköitä kutsutaan propositioiden sijaan ”ideoiksi”. Aineisto analysoitiin manuaalisesti, kuten tsekin kieltä varten laaditussa menetelmässä (Smolík ym., 2016), kun taas englannin kieltä varten laaditussa menetelmässä hyödynnettiin sitä varten laadittua tietokoneohjelmaa (Brown ym., 2008). Menetelmä muistuttaa siten tsekin kieltä varten laadittua menetelmää (Smolík ym., 2016).

Ideatiheyden analyysin säännöt pyrittiin laatimaan niin, että ne vastaisivat englannin (Brown ym., 2008) ja tsekin (Smolík ym., 2016) kieliä varten laadittuja menetelmiä ottaen kuitenkin huomioon suomen kielen erityispiirteet. Sääntöjen mukaan ideoiksi laskettiin sanoja kaikista sanaluokista, mutta joidenkin sanaluokkien osalta asetettiin ehtoja ja rajoituksia. Kuten englannin (Brown ym., 2008) ja tsekin (Smolík ym., 2016) kielten säännöstöissä, adjektiivit, numeraalit, adverbit ja prepositiot laskettiin ideoiksi rajoituksetta. Myös postpositioiden osalta toimittiin samoin. Lisäksi kaikki pääverbit laskettiin ideoiksi, jollei kyseessä ollut tietyissä

lausetyypeissä esiintyvä olla-verbi. Esimerkiksi olla-verbiien toimiessa kopulana koko predikaatti laskettiin yhdeksi ideaksi samoin kuin englannin kielen säännöissä (Brown ym., 2008).

Substantiivien ja pronomien osalta olennaisen eron englannin kieltä koskeviin sääntöihin aiheutti se, että englannin kielessä nominit eivät taivu sijamuodoissa, vaan englannin kielessä käytetään prepositioita (Biber, Johansson, Leech, Conrad, & Finegan, 1999). Brownin tutkimusryhmän (2008) laatimissa säännöissä substantiiveja ei ole luettu ideoiksi, koska vakiintuneen käytännön mukaan prepositioiksi ei lasketa yleisnimiä (Brown ym., 2008). Prepositioiden sijaan lasketaan englannin kielessä ideoiksi. Tsekin kielessä nominit puolestaan taipuvat sijamuodoissa, ja tietyillä sijamuodoilla on sama funktio kuin englannin kielen prepositioilla. Tämän vuoksi nominit tietyissä sijamuodoissa esiintyessään lasketaan tsekin kieltä varten laaditun säännösten mukaan ideoiksi (Smolík ym., 2016).

Koska myös suomen kielen nominit taipuvat sijamuodoissa, tässä tutkimuksessa substantiivit ja pronominit laskettiin ideoiksi samaan tapaan kuin tsekin kielessä (Smolík ym., 2016). Ne laskettiin ideoiksi, paitsi jos ne esiintyivät niin sanotuissa kieliopillisissa sijoissa, toisin sanoen nominatiivissa, genetiivissä, partitiivissa tai akkusatiivissa. Tästä tehtiin joitakin poikkeuksia (ks. liite 3). Interrogatiivi- ja relatiivipronominit laskettiin ideoiksi aina, koska ne lasketaan ideoiksi myös englannin kielen säännösten mukaan (Brown ym., 2008). Myös kvanttori-pronominit ja osa-, ryhmä- tai mittasanana toimivat substantiivit laskettiin ideoiksi kaikissa sijamuodoissaan. Lisäksi genetiivimääritteenä toimivat substantiivit laskettiin ideoiksi. Nämä ratkaisut perustuvat siihen, että englannin kielen säännösten mukaan määreinä (”determinant”) toimivat sanat lasketaan ideoiksi (Brown ym., 2008).

Ongelmallisin sanaluokka olivat partikkelit, koska ainakaan englannin kielessä suomen kielen partikkeleita vastaavaa sanaluokkaa ei ole (ks. Biber ym., 1999, s. 78, jossa partikkeli-käsite esiintyy suomen kieliopista poikkeavassa merkityksessä). Englannin kielen säännöstössä on mainittu, että konjunktiot lasketaan ideoiksi (Brown ym., 2008), joten ne laskettiin ideoiksi myös suomen kielen osalta. Tsekin kielen säännöstössä konjunktioita ei mainittu, mutta mukaan oli otettu konnektiivit, joiden artikkelissa olevien esimerkkien (Smolík ym., 2016) perusteella tulkittiin tarkoittavan konjunktoiden tyyppisiä sanoja. Lisäksi konnektiivit toimivat lauseessa samoin kuin konjunktiot, koska molemmilla osoitetaan etenkin lauseiden välisiä semanttisia suhteita (VISK § 820). Osa konnektiiveista tulee lasketuksi mukaan säännöstössä joka tapauksessa, koska konnektiiveihin voi kuulua adverbeja ja post- ja prepositioita.

Konjunktoiden lisäksi katsottiin olevan tarpeen laskea mukaan muitakin partikkeliryhmiä, koska englannin kielen adverbeihin kuuluu sellaisia sanoja, jotka suomen kieliopissa on luokiteltu partikkeleiksi (Biber ym., 1999). Partikkeliryhmistä otettiin mukaan sellaiset, jotka sisälsivät ainakin joitakin englannin kielessä adverbeiksi katsottuja sanoja. Ideoiksi ei sen sijaan laskettu sellaisia partikkeleita, joilla ei ollut tekstissä välitetyn tiedon määrän kannalta merkitystä. Esimerkiksi huudahdukset jätettiin laskematta ideoiksi. Myös tsekin kielen säännöstössä oli tehty vastaavanlainen ratkaisu laatimalla lista sanoista, jotka olivat sisällöltään tyhjiä (Smolík ym., 2016).

Ideoiksi laskettiin myös possessiivisuffiksit ja kieltoverbit. Englannin kielen säännöstössä ideoiksi lasketaan genetiivin pääte 's ja possessiivipronominit sekä kieltoverbit (Brown ym., 2008). Samoin kuin Brownin tutkimusryhmän (2008) tutkimuksessa lisäksi laadittiin sääntöjä, joiden perusteella useammasta sanasta koostuva ilmaisu laskettiin yhdeksi ideaksi. Näin käsiteltiin sellaisia ilmaisuja, jotka muodostavat semanttisen kokonaisuuden. Tällaisia ovat esimerkiksi idiomit, kiteymät ja sanonnat. Myös useita sanoja sisältävät ilmaisut, joihin kuuluvat sanat eivät voi esiintyä yksinään, laskettiin kokonaisuudessaan yhdeksi ideaksi. Esimerkiksi adpositiolausekkeet (esim. ”aitan takana”) laskettiin yhdeksi ideaksi.

Jotta aineisto voitiin analysoida, päiväkirjamerkinnot kopioitiin tekstitiedostoista vuosittain Word-dokumentteihin, joissa niitä käsiteltiin taulukkomuodossa. Teksti jaettiin taulukon eri riveille siten, että yhdellä rivillä oli yksi lause tai virke. Rivit numeroitiin juoksevilla numeroilla. Taulukon sarakkeista ensimmäisessä on rivin numero ja toisessa analysoitu teksti. Kolmanteen sarakkeeseen listattiin ranskalaisin viivoin tekstin sisältämät ideat. Yhden ranskalaisen viivan kohdalla oleva sana tai sanat katsottiin yhdeksi ideaksi. Sanan tai sanojen jälkeen merkittiin sulkeisiin peruste, jolla sana tai sanat laskettiin ideaksi. Perusteeksi merkittiin esimerkiksi sanaluokka tai taivutusmuoto. Partikkeleiden osalta kirjattiin myös partikkeli-luokka, jos sellainen oli löydettävissä Ison suomen kieliopin verkkoversiosta (VISK, 2004, myöhemmin ”VISK”), jota on käytetty aineistoa analysoitaessa kieliopin lähteenä myös muutoin. Tämän jälkeiseen sarakkeeseen merkittiin rivillä olevan tekstin sisältämien ideoiden lukumäärä ja viimeiseen sarakkeeseen tekstin sanamäärä.

Kun ideoiden ja sanojen määrä oli laskettu, aineistosta laskettiin vuosittainen ideatiheys. Se saatiin jakamalla kunkin vuoden kesäkuun ideamäärä kaikkien kyseisen vuoden kesäkuussa

kirjoitettujen sanojen määrällä. Aineiston ideatiheyden vaihtelua vuosittain analysoitiin myös tilastollisesti käyttäen IBM SPSS Statistics 24 –ohjelmaa. Matriisissa muuttujina olivat vuosi ja ideatiheys. Tilastollisella analyysillä pyrittiin selvittämään, onko muuttujien välillä merkitsevää suhdetta. Tätä selvitettiin laskemalla Spearmanin järjestyskorrelaatio (Heikkilä, 2014). Tilastollisesti merkitseväenä tasona käytettiin  $p \leq 0.05$ . Matriisista tuotettiin ohjelman avulla hajontakuvio.

## 6. TULOKSET

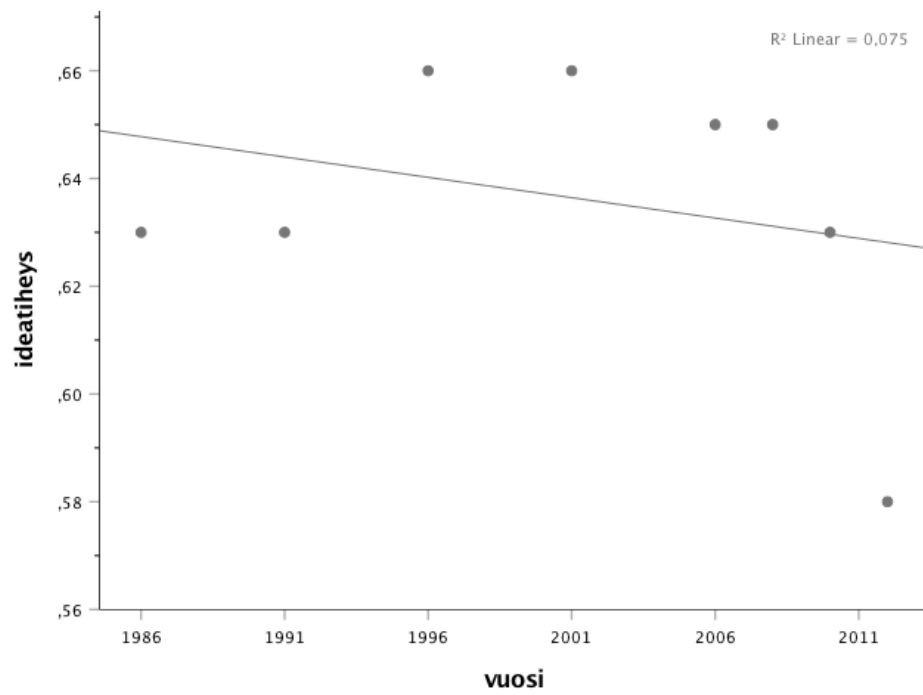
Ideatiheys muuttui vuosien kuluessa (taulukko 1). Kahtena ensimmäisenä mittausvuonna eli vuosina 1986 ja 1991 ideatiheys oli 0,63 ja kahtena seuraavana mittausvuonna eli vuosina 1996 ja 2001 se oli 0,66. Vuonna 2006 ideatiheys laski 0,65:een ja pysyi samalla tasolla myös seuraavana mittausvuonna 2008. Vuonna 2010 ideatiheys laski 0,63:een ja viimeisenä mittausvuonna eli vuonna 2012 edelleen 0,58:aan. Ideatiheys oli sitten yhtä mittausvuotta lukuun ottamatta arvoltaan välillä 0,63–0,66 eli lähes sama. Viimeisen mittausvuoden tulos poikkesi näistä arvoista. Vuosittaiset idea- ja sanamäärät vaihtelivat. Pienin idea- ja sanamäärä oli vuonna 2001 ja suurin vuonna 1986.

Taulukko 1. Päiväkirjamerkintöjen idea- ja sanamäärät ja ideatiheys kesäkuussa vuosina 1986-2012

Vuosi	Ideamäärä	Sanamäärä	Ideatiheys
1986	545	863	0,63
1991	226	359	0,63
1996	289	437	0,66
2001	129	196	0,66
2006	437	675	0,65
2008	132	202	0,65
2010	197	313	0,63
2012	179	309	0,58

Ideatiheyden muutokset on esitetty graafisesti kuviossa 1. Siinä ideatiheyden arvot on esitetty hajontakuviona, ja muutosta havainnollistamaan on piirretty regressiosuora. Taulukosta on nähtävissä, että ideatiheyden mittausarvot ovat lähellä regressiosuoraa viimeistä mittausvuotta lukuun ottamatta. Ideatiheyden ja mittausvuosien välinen korrelaatiokerroin oli  $-0.272$  eli niiden välinen korrelaatio oli negatiivinen. Korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p = 0.515$ ).





Kuvio 1. Ideatiheyden muutokset vuosina 1986–2012.

## 7. POHDINTA

### 7.1. Ideatiheyden muuttuminen Alzheimerin tautia sairastavan henkilön päiväkirjamerkinnöissä

Propositiota on pidetty merkitysten muistamisen kannalta olennaisena yksikkönä jo 1970-luvulla (ks. esim. Kintch, 1974), josta lähtien on myös tehty ideatiheyteen kohdistuvaa tutkimusta (ks. esim. Kintsch & Keenan, 1973). Ideatiheys on ollut tutkimuksen kohteena muun muassa tarkasteltaessa AT:n aiheuttamia kielellisiä häiriöitä (ks. esim. Kemper ym., 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001; Kemper, Marquis & Thompson, 2001; Brown ym., 2008; Engelman ym., 2010; Farias ym., 2012; Smolík ym., 2016). Ideatiheyden mittaamiseen liittyvää tutkimustietoa on siten kertynyt varsin paljon AT:n aiheuttamien muutosten osalta. Tämä tutkimustieto on kuitenkin koskenut pääosin englanninkielistä aineistoa. Koska suomen kielen ideatiheyden mittaamisesta ei aiemmin ole tehty tutkimusta eikä mittaamisen menetelmää ollut olemassa, suuri osa tässä tutkimuksessa tehdystä työstä kohdistui menetelmän laatimiseen.

Ideatiheyttä käsittelevissä tutkimuksissa on yleensä ollut useita tutkittavia (ks. esim. Kemper ym., 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001; Kemper, Marquis & Thompson, 2001; Brown ym., 2008; Engelman ym., 2010; Farias ym., 2012), erityisesti niin sanotussa Nunnatutkimuksessa, jossa on ollut satoja tutkittavia (ks. esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). Tutkimuksissa on tarkasteltu sekä normaalisti ikääntyneiden että AT:in sairastuneiden tekstejä (ks. esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001), nuoruudessa (ks. esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001) ja vanhuudessa kirjoitettuja tekstejä (ks. esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001), ja sekä naisten (ks. esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001) että miesten (ks. esim. Engelman ym., 2010) kirjoittamia tekstejä. Nunnatutkimuksessa tutkittavat olivat esimerkiksi sosioekonomiselta asemaltaan, elämäntyyliltään, koulutukseltaan ja tekemänsä työn osalta ainutlaatuisia (ks. esim. Snowdon ym., 1996), mutta tutkittavina on ollut myös taustaltaan toisenlaisia henkilöitä (ks. esim. Kemper, Greiner ym., 2001; Engelman ym., 2010). Tutkimuksissa on ollut usein kirjoitetun aineiston lisäksi käytettävissä testeillä saatua tietoa tutkittavien yleisistä kognitiivisista kyvyistä (ks. esim. Kemper ym., 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001; Engelman ym., 2010).

Tässä tutkimuksessa tutkittiin sen sijaan vain yhden henkilön tuottamaa päiväkirjatekstiä. Koska ideatiheyttä ei ole aiemmin tutkittu suomen kielessä, tuloksia ei voitu verrata toisia tutkittavia koskeviin tuloksiin. Englanninkielisestä aineistoista saatuihin ideatiheyttä koskeviin lukemiin (ks. esim. Kemper, Greiner ym., 2001) vertailua ei voitu tehdä, koska suomen ja englannin kielellä on rakenteellisia eroja (ks. luku 5.3). Ainoa mahdollisuus oli verrata tutkitavan aiempien merkintöjen ideatiheyttä hänen myöhempien merkintöjensä ideatiheyteen. Tutkimuksessa oli mahdollista tarkastella tutkitavan merkintöjä noin kolmenkymmenen vuoden ajalta. Analysoimalla aineisto ideatiheyden mittaamiseen tarkoitetulla menetelmällä ilmeni, että ideatiheydessä tapahtui vuosien kuluessa muutoksia. Muutokset eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

Syy siihen, miksi tilastollisesti merkitseviä muutoksia ei ilmennyt, voi johtua tutkimusmenetelmän heikkouksista, mutta myös tutkimusaineistosta. Se poikkesi kansainvälisessä ideatiheyttä koskevassa tutkimuksessa käytetystä aineistosta siten, että tutkimuksen kohteena oli spontaanisti kirjoitettu aineisto, jonka sisältö oli täysin kirjoittajan päätettävissä (vrt. esim. Snowdon ym., 1996, Kemper, Greiner ym., 2001; Engelman ym., 2010). Esimerkiksi Nunna-tutkimuksessa nunnia oli pyydetty kirjoittamaan lyhyesti elämäkertansa, jossa tuli käsitellä tiettyjä asioita (esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). Samoin tutkimuksissa, joissa on käsitelty kognitiivisissa tutkimuksissa tuotettua tekstiä, kirjoittajat olivat pyynnöstä tuottaneet tekstiä ja saaneet ohjeita kirjoittamiseen (esim. Kemper, 1993). Spontaanisti kirjoitettuja tekstejä on tarkasteltu eri kirjailijoiden romaaneja käsittelevissä tutkimuksissa (Garrard ym., 2005; Le ym., 2011), mutta niissä ei ole tutkittu ideatiheyden muutoksia.

Tämän tutkimuksen tutkittava on kirjoittanut aineistonsa oma-aloitteisesti, eikä merkintöjä ole jokaiselta päivältä tutkimukseen valitulta ajanjaksolta eli vuosien 1986, 1991, 1996, 2001, 2006, 2008, 2010 ja 2012 kesäkuulta. Lähes kaikki aineistossa olleet merkinnät ovat ymmärrettäviä. On mahdollista, että tutkittava on jättänyt kirjoittamisen väliin voidessaan huonommin erityisesti sairastuttuaan. Jos häntä olisi pyydetty kirjoittamaan päivittäin, merkintöjen kielellinen taso olisi voinut vaihdella hänen vointinsa mukaan. Tutkimusaineistoa ei myöskään ole ollut saatavilla lainkaan vuoden 2012 jälkeen. Tämä on ymmärrettävää, koska kirjoittamisen kyvyt voivat häiriintyä jo AT:n varhaisessa vaiheessa (Forbes ym., 2004). Tutkitavan MMSE-pisteet vuonna 2012 viittaavat siihen, että tutkittava oli tuolloin lievästi (Sulka-va ym., 2007; Erkinjuntti, 2006) tai keskivaikeasti (Erkinjuntti, 2006) muistisairas.

Vaikka ideatiheys ei laskenutkaan tilastollisesti merkitsevällä tavalla, viimeisenä tutkimusvuotena ideatiheys oli kuitenkin alemmalla tasolla kuin edeltävinä vuosina. Koska ideatiheys laskee myös normaalisti ikääntyvillä ihmisillä (Kemper, Marquis & Thompson, 2001), laskun määrä on voinut olla yhtä suuri kuin normaalisti ikääntyvillä. Laskun tiedetään olevan nopeinta englanninkielisillä ihmisillä noin 75-vuotiaana (Kemper, Marquis & Thompson, 2001). Tutkittava on täyttänyt viimeisenä tutkimusvuonna 80 vuotta. Koska tutkittava ei kirjoittanut päiväkirjamerkintöjä lainkaan vuoden 2012 jälkeen, on oletettavaa, että hänen kirjoittamisen kykynsä heikentyi tuolloin oleellisesti. Tätä tukee se, että tutkittavalla ei vielä vuonna 2010 tehdyissä neuropsykologisissa tutkimuksissa todettu olevan dysgrafiaa (ks. luku 5.1). Ideatiheyden mahdollista laskua ei kuitenkaan aineiston puuttumisen vuoksi saatu näkyväksi. Koska AT:n on todettu kiihdyttävän ideatiheyden laskua (Kemper, Marquis & Thompson, 2001), muutos vasta vuoden 2012 jälkeen olisi voinut olla merkittävä. Tutkittavan kirjoittamisen kykyjen heikentymiseen ovat myös voineet vaikuttaa hänellä ilmenneet hahmottamisen, visuospatiaalisen päättelyn ja visuokonstruoinnin vaikeudet (ks. luku 5.1). Valokuvista (liite 1) on nähtävissä, että tutkittavan kirjoittama teksti (liite 1) on muuttunut visuaalisesti huomattavasti. Esimerkiksi tilan käyttö päiväkirjan sivulla vuoden 2012 merkinnässä eroaa selvästi vuoden 1986 merkinnästä. Tutkittava toteaa myös itse vuodelta 2012 olevassa merkinnässään seuraavasti: ”Vaikeaa kirjoittaa nykyisin näin pieneen alaan.”. Myös hänen harrastuneisuutensa ja kiinnostuksensa kohteet vähenivät sairauden myötä (ks. luku 5.1), mikä on voinut vaikuttaa haluun kirjoittaa.

## 7.2. Tutkimusmenetelmän laatiminen

Tutkimusmenetelmän laatimisesta ideatiheyden mittaamiseksi muodostui merkittävä osa tämän tutkimuksen tekemistä. Menetelmän laatimisen mahdollisti se, että oli olemassa muita kieliä varten laadittuja tutkimusmenetelmiä (Brown ym., 2008; Smolíková ym., 2016), joita voitiin käyttää työn pohjana. Oli ratkaisevaa, että muita kieliä varten oli luotu sellaisia tutkimusmenetelmiä, jotka perustuivat sanaluokka-analyysiin (Brown ym., 2008; Smolíková ym., 2016), koska propositioiden analysoiminen koko aineistosta olisi ollut mittakaavaltaan liian työlästä pro gradu –tutkimuksessa työstettäväksi. Englannin kielen ideatiheyden analysoimisesta oli olemassa seikkaperäistä tietoa (Brown ym., 2008), mutta kielten erilaisuuden vuoksi tämän työn kannalta oli oleellista, että oli olemassa tutkimusmenetelmä tsekkin kielestä, jossa nominit taipuvat suomen kielen tavoin sijamuodoissa (Smolíková, 2018).

Tutkimusta suunniteltaessa arvioitiin, että tutkimusmenetelmä voitaisiin luoda tehtäessä pilottitutkimusta, johon otettiin kolme merkintää jokaiselta tutkimusvuodelta. Pilottitutkimusta tehtäessä kuitenkin osoittautui, että menetelmän kehittäminen vaati enemmän työstämistä, ja lopulta menetelmän yksityiskohtia (liite 3) pohdittiin koko tutkimuksen teon ajan. Tämä tarkoitti sitä, että jo analysoituun aineistoon tehtiin korjauksia. Analyysiin liittyvien sääntöjen luominen ja niiden hiominen analysoinnin edetessä lisäsi käsitystä tutkimusmenetelmien laatimisen haastavuudesta. Oli tarpeellista ymmärtää, että menetelmä tulee kehittää riittävän luotettavaksi, mutta epäselvissä tilanteissa on pystyttävä tekemään ratkaisuja, jotta tutkimustyössä päästään eteenpäin. Tehdyt ratkaisut pyrittiin dokumentoimaan mahdollisimman avoimesti ja yksityiskohtaisesti, jotta ne olisivat ulkopuolisten arvioitavissa. Yksityiskohtainen menetelmän kuvaus (liite 3) mahdollistaa myös sen, että menetelmä on kehitettävissä edelleen.

Menetelmää laadittaessa oli useiden sanaluokkien osalta selvää, että ne laskettiin poikkeuksetta ideoiksi, koska niiden osalta suomen ja englannin kielen rakenteessa ei ollut eroja. Tämä koski verbejä, adjektiiveja, adverbeja, numeraaleja ja pre- ja postpositioita sekä kieltoverbejä ja possessiivisuffikseja. Sitäkin enemmän pohdintaa vaativat sijamuototaivutuksen vuoksi substantiivit ja pronominit (ks. liite 3). Myös partikkelit olivat ongelmallisia. Koska englannin kielessä ei ole partikkelien sanaluokkaa (ks. Biber ym., 1999, s. 78), tuli selvittää, milloin suomen kielen partikkeleiden katsotaan olevan ideoita. Lisäksi jako partikkeleihin ja adverbeihin oli VISK:n myötä uudistunut (VISK § 646). Taipumattoman sanan katsotaan olevan adverbi, jos se saa määritteitä ja partikkeli, jos se ei saa määritteitä. Aiemmin käsitteellä partikkeli tarkoitettiin kaikkia taipumattomia sanoja adverbit mukaan lukien. Partikkelit on VISK:ssä luokiteltu alalajeihin (VISK § 792), ja tietyt englannin kielen adverbeja vastaavat partikkelilajit päätettiin laskea ideoiksi. Ongelmia tuotti se, että VISK:ssä ei ollut kaikkien partikkelien osalta tietoa siitä, mihin partikkeliluokkaan sana kuuluu.

Haasteita menetelmää laadittaessa tuotti myös olla-verbi, koska se voi usein olla sisällöllisesti merkityksetön esimerkiksi muodostaessaan predikaatin yhdessä adjektiivin tai adverbin kanssa (ks. VISK § 943). Sääntöihin (liite 3) otettiinkin useita kohtia, jotka käsittelevät sitä, milloin olla-verbiä ei lasketa ideaksi. Vaikka numeraalien laskeminen ideoiksi oli selvää, muiden erilaisten määrää ilmaisevien sanojen paikantaminen suomen kielestä vaati pohdintaa. Esimerkiksi kvanttoripronominit ja osa-, ryhmä- ja mittasanoina toimivat substantiivit luettiin lopulta ideoiksi. Lisäksi erityistä pohdintaa vaati se, milloin useista sanoista koostuvien ilmai-

sujen katsottiin sisältävän vain yhden idean. Sääntöihin päädyttiin ottamaan useita tätä asiaa käsittelevää kohtia.

Koska ideatiheyttä määritettäessä ideoiden analysoimisen lisäksi tarvitaan tieto sanamäärästä, menetelmässä kuvattiin, miten sanamäärä on laskettu. Sanamäärissä päädyttiin hiukan aiemmasta tutkimuksesta (Jauhiainen, 2017) eroaviin lukuihin. Tämä saattoi johtua esimerkiksi siitä, että tässä tutkimuksessa tutkittavan virheellisesti erikseen kirjoittamat yhdyssanat laskettiin yhdeksi sanaksi. Näin oli tarpeen tehdä, koska virheellisesti erikseen kirjoitetut yhdyssanat oli mielekkäintä analysoida ideoiden suhteen yhtenä sanana.

Päiväkirjamerkinnoissa oli jonkin verran kieliopillisia virheitä. Joitakin sääntöjä laadittiin liittyen sellaisiin virheisiin, jotka toistuivat usein, jotta ne eivät vaikuttaisi vääristävästi ideatiheyteen. Esimerkiksi väärin erilleen kirjoitetut yhdyssanat laskettiin sekä yhdeksi sanaksi että – jos sana oli idea – yhdeksi ideaksi. Näin toimittiin esimerkiksi lauseessa ”sai benisiini kuurin”. Jos sanat oli virheellisesti kirjoitettu yhteen, kuten ilmaisussa ”tänäkeväänä”, ne laskettiin kahdeksi eri sanaksi ja ideaksi.

### 7.3. Aineiston ideatiheyden analysoiminen

Vaikka menetelmän laatiminen oli aikaa vievää, ja jo tehtyä analyysiä jouduttiin menetelmää kehitettäessä korjaamaan, sääntöjen (liite 3) valmistuessa itse analyysin tekeminen sujui suurelta osin jouheasti lukuun ottamatta poikkeustapausten analysoimista. Ideatiheyden mittaamista varten laadittu menetelmä on siten suhteellisen helppokäyttöinen ja aineiston analysoiminen on sujuvaa, kunhan analysoija omaksuu menetelmän säännöt ja merkitsemistavat. Menetelmän käyttäminen ei sanaluokkien tunnistamisen lisäksi vaadi juuri muuta kieliopillista osaamista. Ideatiheyden mittaamismenetelmä on sikäli luotettava, että sen säännöt sisältävät vain vähän tulkinnanvaraisia kohtia. Jos sitä käyttävä tutkija noudattaa analyysin sääntöjä, eri tutkijoiden tuottamat analyysit ovat siten varsin yhdenmukaisia. Tämän tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että FT Airola tarkasti koko analysoidun aineiston.

Tässä tutkimuksessa analysoitu päiväkirja-aineisto oli esitystavaltaan usein luettelomainen, ja siinä kerrottiin tiiviisti olennaiset asiat (ks. Makkonen, 1993). Aineisto sisälsi lukuisia lauseita, joissa oli yhtä paljon sanoja ja ideoita eli ideatiheys oli korkein mahdollinen. Näin on esi-

merkiksi lauseissa ”Menemme myös tänään raveihin” ja ”Tulimme takaisin tiistaina”. Herää kysymys, voiko ideatiheyden taso olla toisenlainen toisentyyppisessä, esimerkiksi pohdiskelevammassa tekstissä. Tässäkin tutkimusaineistossa ideatiheys eri lauseiden välillä vaihteli. Viimeisimmän tutkimusvuoden aineistossa oli useita idiomeja, joiden ideatiheys oli sanontojen ja muiden useasta sanasta koostuvien vakiintuneiden ilmaisujen lailla alhainen. Esimerkiksi ilmaisu ”aurinko paistaa täydeltä terältä” esiintyy aineistossa eri versioina enenevässä määrin loppua kohden.

Ideatiheyttä mittaava menetelmä ei ota huomioon sanojen muodostamaa kokonaisuutta vaan analysointi tehdään sana sanalta (ks. esim. Brown ym., 2008). Siten ideoiksi lasketaan ilmauksen sisältämät sanat, vaikka ilmaus ei olisi yhtenäinen kokonaisuus. Esimerkiksi lause ”Nyt alkaa jo [y£|yö] valoisa ja [k£rkas|kirkas] silmiä - -” sisältää kahdeksan sanaa, joista peräti viisi on ideoiksi laskettavia (nyt, alkaa, jo, valoisa, kirkas). Lauseen merkitys saattaa myös jäädä epäselväksi, vaikka siinä on ideoiksi laskettavia sanoja. Esimerkiksi lause ”[siina pä|siinäpä] tar ehkä keŁm m Łt j ou saa [s elv ä Ł|selvän] tarŁi ts ei Łi olla [iŁ om pi|isompi] [sŁŁs|siis] [leŁŁ- am Łi|leveämpi] [vi h Ło|vihko]” sisältää 10 sanaa ja kuusi ideaa (ehkä, saa selvän, ei, olla, isompi, leveämpi), vaikka lauseen merkitys jää lähes kokonaan epäselväksi. Ymmärrettävyydeltään tämänkaltaisia lauseita oli kuitenkin aineistossa hyvin vähän, ja niitä esiintyy vain viimeisen tutkimusvuoden aineistossa. Menetelmä ei myöskään huomioi sitä, onko sana semanttisesti sopiva lauseeseen. Siten semanttisen muistin (ks. luku 2.1) häiriöistä johtuvat virheelliset sanavalinnat eivät vaikuta ideatiheyteen.

Koska tutkittavia oli vain yksi, tilastollisen analyysin tekeminen oli hyvin rajallista. Tässä tutkimuksessa voitiin tarkastella vain kahden muuttujan, vuosien ja ideatiheyden, välistä mahdollista yhteyttä. Kahden muuttujan välistä yhteyttä voidaan tutkia laskemalla korrelaatiokerroin (Heikkilä, 2014). Koska korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p=0.515$ ), vuosien ja ideatiheyden välillä ei voitu todeta olevan yhteyttä. Tällaiseen aineistoon kohdistuvan tutkimuksen tulosten tilastollinen analysointi ei siten liene mielekkäin tapa tarkastella tuloksia.

## 7.4. Tutkimuksen kliininen merkitys

AT:n aiheuttamista muutoksista suomenkielisten henkilöiden kielellisissä kyvyissä ei ole juuri tutkimusta (Pekkala, 2010). Tämä tutkimus on täydentänyt päiväkirja-aineistoista aiemmin tehtyä tutkimusta. Tutkimuksessa luotiin menetelmä suomen kielen ideatiheyden tutkimiseen ja saatiin tietoa ideatiheyden muuttumisesta AT:ia sairastavalla henkilöllä. Koska menetelmä on suomen kielessä ensimmäinen laatuaan ja tietoa AT:n vaikutuksista suomenkielisen tekstin ideatiheyteen ei ole, sen hyödyntäminen kliinisessä työssä ei vielä ole mahdollista. Menetelmän kehittäminen antaa kuitenkin pohjan sellaiselle tutkimustyölle, joka tähtää kliinisessä työssä käytettävien menetelmien kehittämiseen. Tällaisten menetelmien avulla voitaisiin saada tarkempaa tietoa AT:in sairastuneen henkilön kielellisistä kyvyistä kuin esimerkiksi MMSE-testillä, joka antaa vain karkean kuvan tutkittavan tiedonkäsittelytaidoista (Sulkava ym., 2007).

## 7.5. Jatkotutkimusehdotuksia

Tutkimuksissa on osoitettu, että tiettyjen sanaluokkien sanojen laskeminen tekstistä vastaa tarkkuudeltaan sitä, että analysoidaisiin tekstistä sen sisältämät propositiot (ks. esim. Brown ym., 2008). Jotta tässä tutkimuksessa luodun menetelmän tarkkuus saataisiin selville, päiväkirjatekstin sisältämät propositiot tulisi analysoida kielitieteellisesti ja verrata saatua tietoa ideatiheydestä tässä tutkimuksessa saatuun tietoon. Epätarkkuuden ilmetessä voitaisiin tutkia, miltä osin menetelmän sisältämät säännöt edellyttäisivät korjaamista. Menetelmän avulla voitaisiin laatia suomenkielisen tekstin ideatiheyttä mittaava tietokoneohjelma, kuten englannin kielen osalta on tehty (Brown ym., 2008, Sirts, 2017). Sitä laadittaessa voitaisiin osin hyödyntää jo olemassa olevia ohjelmia, esimerkiksi suomenkielisen tekstin morfologista analyysiä varten laadittuja ohjelmia.

Kun menetelmä saataisiin kehitettyä riittävän tarkaksi, sillä olisi mahdollista tehdä tutkimusta toisilla aineistoilla, jotka sisältäisivät sekä terveiden että AT:a sairastavien henkilöiden kirjoituksia. Jotta ideatiheyttä voitaisiin käyttää suomenkielisten henkilöiden kirjoittamien tekstien mittarina, tulisi saada tietoa eri ikäisten suomenkielisten ihmisten kirjoitusten ideatiheydestä. Pitkittäistutkimuksilla voitaisiin saada tietoa samojen tutkittavien ideatiheyden muutoksista iän myötä. Olisi hyödyllistä pohtia, voitaisiinko tutkimuksissa jollain tavalla käyttää muita



kieliä koskevia tutkimustuloksia (esim. Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym. 2001; Engelman ym., 2010; Smolík ym., 2016) esimerkiksi vertaamalla suomen kielen ideatiheydestä saatuja tuloksia muita kieliä koskeviin tuloksiin.

Aiempi tutkimus on osoittanut, että matala ideatiheys nuoruudessa voi ennustaa vanhuuden heikkoa kognitiivista tasoa ja AT:in sairastumista (Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001). Edelleen tiedetään, että AT:ia sairastavilla henkilöillä on matalampi ideatiheys kuin normaalisti ikääntyvillä henkilöillä (Kemper ym., 1993; Farias ym., 2012). Tutkimuksen avulla olisi mahdollista kehittää normitettuja testejä, joilla voidaan mitata ideatiheyttä. Tällaiset testit voisivat antaa tietoa esimerkiksi diagnosointia tehtäessä tai kuntoutusta suunniteltaessa. Jos ideatiheyttä mitattaisiin nuorilta henkilöiltä, voitaisiin saada ennakoivaa tietoa kognitiivisten taitojen säilymisestä. Erityisen mielenkiintoista olisi tutkia, voitaisiinko nuoriin henkilöihin, joiden kirjoitusten ideatiheys on alhainen, kohdistaa kielellistä kuntoutusta jo nuoruudessa AT:n ennaltaehkäisemiseksi.

## **7.6. Yhteenveto ja johtopäätökset**

Tämä tutkimus on jatkoa sille työlle, jonka päiväkirja-aineistoa tutkinut Helsingin yliopiston tutkimusryhmä aloitti vuonna 2017. Tutkimuksella saatiin lisää tietoa aineiston sisällöllisistä muutoksista, tarkemmin sanottuna aineistossa välitetyn tiedon määrän muutoksista. Tätä tutkittiin mittaamalla aineiston ideatiheyden muutoksia. Ideatiheys on kansainvälisen tutkimuksen perusteella varteenotettava mittari AT:in sairastumisen ja kielellisten kykyjen säilymisen ennustajana (ks. esim. Kemper, 1993; Snowdon ym., 1996; Kemper, Greiner ym., 2001; Kemper, Marquis & Thompson, 2001). Tässä tutkimuksessa luotiin yksityiskohtaisesti kuvattu menetelmä, jolla voidaan mitata suomenkielisen tekstin ideatiheyttä.

Koska menetelmä on lajissaan ensimmäinen suomen kieltä koskeva menetelmä, tämä tutkimus oli avaus suomenkielisen tekstin ideatiheyttä koskevalle tutkimukselle. Menetelmää tulisi testata vertaamalla sen tuloksia esimerkiksi propositioanalyysillä saataviin tuloksiin ja käyttämällä sitä eri aineistojen tutkimiseen. Tätä tutkimustietoa hyödyntämällä menetelmää voitaisiin kehittää edelleen. Tällaisella pitkäjänteisellä työllä olisi mahdollista saada kattavaa tietoa AT:n aiheuttamista muutoksista suomenkielisten sairastuneiden henkilöiden tuottamien tekstien ideatiheyteen. Tällainen tieto täydentäisi kansainvälisestä tutkimuksesta saatua tietoa,

jota tällä hetkellä on saatavilla lähinnä englannin kielestä. Koska AT aiheuttaa muutoksia kirjoittamiseen liittyvissä taidoissa jo taudin varhaisessa vaiheessa (Forbes ym., 2004), tietoa ideatiheyden muutoksista voisi olla mahdollista hyödyntää taudin diagnosoimisessa.

## LÄHTEET

Adlam, A-L. R., Bozeat, S., Arnold, R. Watson, P. & Hodges, J. R. (2006). Semantic knowledge in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex*, 42, 675–684.

Beeson, P. M. & Rapcsak, S. Z. (2010). Neuropsychological assessment and rehabilitation of writing disorders. Teoksessa J. Gurd, U. Kischka, & J. Marshall (toim.), *The handbook of clinical neuropsychology*, 2. painos (s. 323–346). Oxford: Oxford University Press.

Bayles, K., McCullough, K. & Tomoeda, C. (2020). *Cognitive-communication disorders of MCI and dementia. Definition, assessment and clinical management*. 3. painos. San Diego: Plural Publishing.

Biber, D., Johansson, S., Leech, G., Conrad, S. & Finegan, E. (1999). *Longman grammar of spoken and written English*. Essex: Pearson Education Limited.

Brown, C., Snodgrass, T., Kemper, S. J., Herman, R. & Covington, M. A. (2008). Automatic measurement of propositional idea density from part-of-speech tagging. *Behavior Research Methods*, 40, 540–545.

van Dijk, T. A. & Kintch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press. Haettu 10.1.2019 osoitteesta <http://www.discourses.org/OldBooks/Teun%20A%20van%20Dijk%20&%20Walter%20Kintsch%20-%20Strategies%20of%20Discourse%20Comprehension.pdf>.

Engelman, M., Agree, E. M., Meoni, L. A. & Klag, M. J. (2010). Propositional density and cognitive function in later life: findings from the Precursors Study. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences & Social Sciences*, 65, 706–711.

Erkinjuntti, T., Remes, A., Rinne, J. & Soininen, H. (2015). Muistisairaudet: käsitteitä ja termejä. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.), *Muistisairaudet* (s. 18–22). Helsinki: Duodecim.

Erkinjuntti, T. (2016). Alzheimerin taudin kulku. Käypä hoito –suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Haettu 21.3.2019 osoitteesta <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus;jsessionid=57F31E7090771DDDD0167342127942C5?id=nix00516>.

Farias, S. T., Chand, V., Bonnici, L., Baynes, K., Harvey, D., Mungas, D., Simon, C. & Reed, B. (2012). Idea density measured in late life predicts subsequent cognitive trajectories: implications for the measurement of cognitive reserve. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences*, 67, 677–686.

Folstein, M., Folstein, S. & McHugh, P. (1975). “Mini-Mental State”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198.

Forbes, K. E., Shanks, M. F. & Venneri, A. (2004). The evolution of dysgraphia in Alzheimer’s disease. *Brain Research Bulletin*, 63, 19–24.

Garrard, P., Maloney, L. M., Hodges, J. R. & Patterson, K. (2005). The effects of very early Alzheimer’s disease on the characteristics of writing by a renowned author. *Brain*, 128, 250–60.

Garrard, P. (2009). Cognitive archaeology: Uses, methods, and results. *Journal of Neurolinguistics*, 22, 250–265.

Harnish, S. M. & Neils-Strunjas, J. (2008). In search of meaning: Reading and writing in Alzheimer’s disease. *Seminars in Speech and Language*, 29, 44–59.

Heikkilä, T. (2014). *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki: Edita.

Hänninen, T., Paajanen, T. & Kuikka, P. (2015). Kognitiivinen seulonta ja muistikyselyt. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.). *Muistisairaudet* (s. 360–373). Helsinki: Duodecim.

Iacono, D., Markesbery, W. R., Gross, M., Pletnikova, O., Rudow, G., Zandi, P. & Troncoso, J. (2009). The Nun study: Clinically silent AD, neuronal hypertrophy, and linguistic skills in early life. *Neurology*, 73, 665–673.

Jauhiainen, K. (2017). Koheesiokkeinojen määrälliset muutokset Alzheimerin tautia sairastavan henkilön päiväkirjateksteissä. Pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta.

Kari, E. (1993). *Naulan kantaan. Nykysuomen idiomisanakirja*. Otava: Helsinki.

Kaski, S. (2017). ”Julia on todellinen kaunotar” Asennoituminen muihin ihmisiin Alzheimerin tautiin sairastuneen henkilön päiväkirjateksteissä. Pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto. Humanistinen tiedekunta.

Kemper, S., LaBarge, E., Ferraro, F. R., Cheung, H., Cheung, H. & Storandt, M. (1993). On the preservation of syntax in Alzheimer's disease. Evidence from written sentences. *Archives of Neurology*, 50, 81–86.

Kemper, S., Greiner, L., Marquis, J., Prenovost, K. & Mitzner, T. (2001). Language decline across the life span: Findings from the nun study. *Psychology & Aging*, 16, 227–239.

Kemper, S. & Lyons, K. (1994). The effects of Alzheimer's disease on language and communication. Teoksessa M. L. Hummer, J. Wieman, & J. Nussbaum (toim.), *Interpersonal communication and older adulthood. Interdisciplinary theory and research* (s. 58–82). Newbury Park: Sage Publications.

Kemper, S., Marquis, J. & Thompson, M. (2001). Longitudinal change in language production: effects of aging and dementia on grammatical complexity and propositional content. *Psychology & Aging*, 16, s. 600–614.

Kesti, T. (2018). Sanojen katkeaminen Alzheimerin taudin seurauksena. Pitkittäistutkimus sairauden vaikutuksista kirjoitettuun kieleen. Pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto. Humanistinen tiedekunta.

Kintsch, W. (1974). *The representation of meaning in memory*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.

Kintsch, W. & Keenan, J. (1973). Reading rate and retention as a function of the number of propositions in the base structure of sentences. *Cognitive Psychology*, 5, 257–274.

Kirvesmäki, N. (2019). Skeemoista ja skemaattisuudesta: Alzheimerin tautiin sairastuneen henkilön päiväkirjatekstien syntaktisten muutosten analyysiä. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. Humanistinen tiedekunta.

Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (2007). Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa M. Laine, J. Bamberg & P. Jokinen (toim.), *Tapaustutkimuksen taito* (s. 9–38). Helsinki: Gaudeamus.

Le, X., Lancashire, I., Hirst, G. & Jokel, R. (2011). Longitudinal detection of dementia through lexical and syntactic changes in writing: A case study of three British novelists. *Literary and Linguistic Computing*, 26, 435–461.

Makkonen, A. (1993). Valkoisen kirjan kutsu eli löytöretkellä päiväkirjojen maailmoissa. Teoksessa S. Ahola (toim.), *Hiljaista vimmaa* (s. 360–374). Helsinki: Kirjayhtymä.

Neils-Strunjas, J., Groves-Wright, K., Mashima, P. & Harnish, S. (2006). Dysgraphia in Alzheimer's disease: A review for clinical and research purposes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 1313–1330.

Parkkinen, J. (2017). Kirjoitettujen sanojen tarkastelu sanaluokittain Alzheimerin taudin edetessä. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta.

Pekkala, S. (2004). *Semantic fluency in mild and moderate Alzheimer's disease*. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Pekkala, S. (2010). Dementiaan liittyvät puheen, kielen ja kommunikaation muutokset. Teoksessa P. Korpilahti, O. Aaltonen & M. Laine (toim.), *Kieli ja aivot. Kommunikaation perusteet, häiriöt ja kuntoutus* (s. 293–299). Turku: Turun yliopisto.

Pekkala, S., Wiener, D., Himali, J., Beiser, A., Obler, L., Liu, Y., McKee, A., Auerbach, S., Seshadri, S., Wolf, P. & Au, R. (2013). Lexical retrieval in discourse: An early indicator of Alzheimer's disease. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 27, 905–921.

Pystynen, J. (2017). Verbiprosessit Alzheimerin tautia sairastavan henkilön päiväkirjateksteissä. Tapaustutkimus. Pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta.

Remes, A., Hallikainen, M. & Erkinjuntti, T. (2015). Alzheimerin taudin kliininen kuva ja taudinmäärittäminen. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.), *Muistisairaudet* (s. 119–136). Helsinki: Duodecim.

Shibata D., Ito K., Nagai H., Okahisa T., Kinoshita A., Aramaki E. (2018). Idea density in Japanese for the early detection of dementia based on narrative speech. PLoS ONE, 13.

Haettu 29.8.2019 osoitteesta

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0208418>

Sirts, K., Piguet, O. & Johnson, M. (2017). Idea density for predicting Alzheimer's disease from transcribed speech. Haettu 28.10.2018 osoitteesta <https://arxiv.org/pdf/1706.04473.pdf>.

Smolík, F., Stepankova, H., Vyhnálek, M., Nikolai, T., Horáková, K. & Matějka, S. (2016). Propositional density in spoken and written language of Czech-speaking patients with mild cognitive impairment. *Journal of Speech, Hearing, and Language Research*, 59, 1461–1470.

Snowdon, D. A. (2003). Healthy aging and dementia: findings from the Nun Study. *Annals of Internal Medicine*, 139, 450–454.

Snowdon, D., Kemper, S., Mortimer, J., Greiner, L., Wekstein, D. & Markesbery, W. (1996). Linguistic ability in early life and cognitive function and Alzheimer's disease in late life. Findings from the Nun Study. *The Journal of the American Medical Association*, 275, 528–532.

Sulkava, R., Vuori, U. & Ylikoski, R. (2007). Mini-Mental State Examination –testi (MMSE). Ohjeet testin tekemiseen. Haettu 28.8.2018 osoitteesta

<http://www.muistiasiantuntijat.fi/mediafiles/testit/MMSE%20ohjeet%20testin%20tekemiseen.pdf>.

Tienari, P., Myllykangas, L., Polvikoski, T. & Tanila, H. (2015). Alzheimerin taudin patogeneesi. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.), *Muistisairaudet* (s. 100–118). Helsinki: Duodecim.

Tieteen termipankki 2018. <http://www.tieteentermipankki.fi/>.

Turner, A. (1987). The propositional analysis system version 1.0. Haettu 10.4.2019 osoitteesta <https://www.colorado.edu/ics/sites/default/files/attached-files/87-02.pdf>.

Vatka, M. (2005). *Suomalaisten salatut elämät. Päiväkirjojen ominaispiirteiden tarkastelua*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.

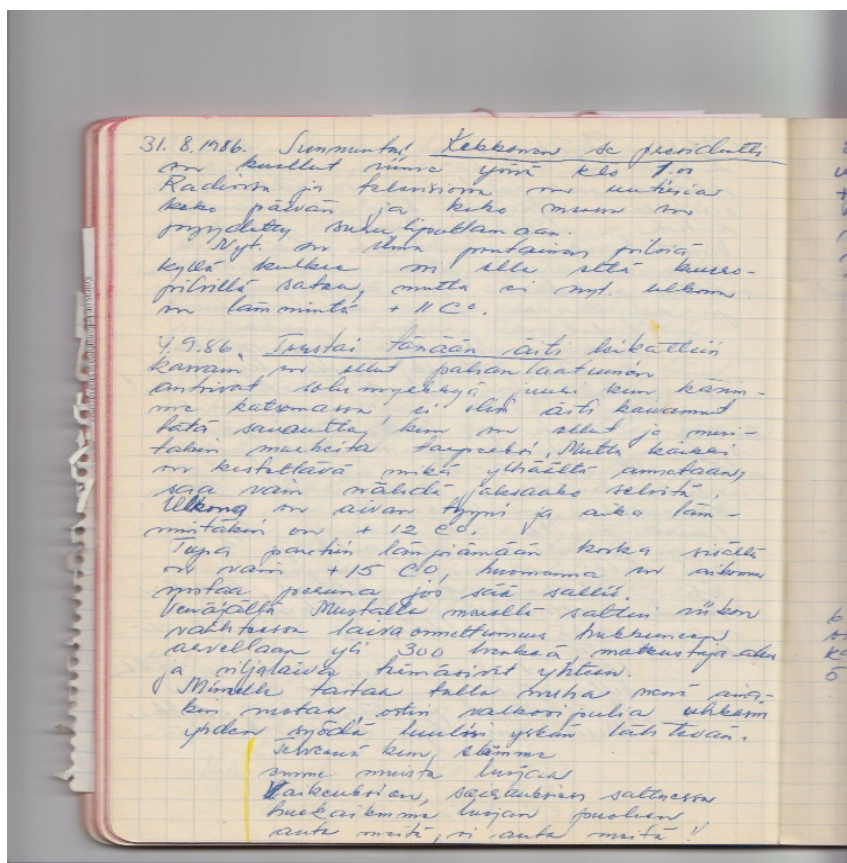
Viramo, P. & Sulkava, R. (2015). Muistisairauksien epidemiologia. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.), *Muistisairaudet* (s. 35–43). Helsinki: Duodecim.

VISK (2004). Hakulinen, A., Vilkkuna, M., Korhonen, R., Koivisto, V., Heinonen, T. & Alho, I. Iso suomen kielioppi. Haettu 21.8.2018 osoitteesta <http://scripta.kotus.fi/visk/etusivu.php>.

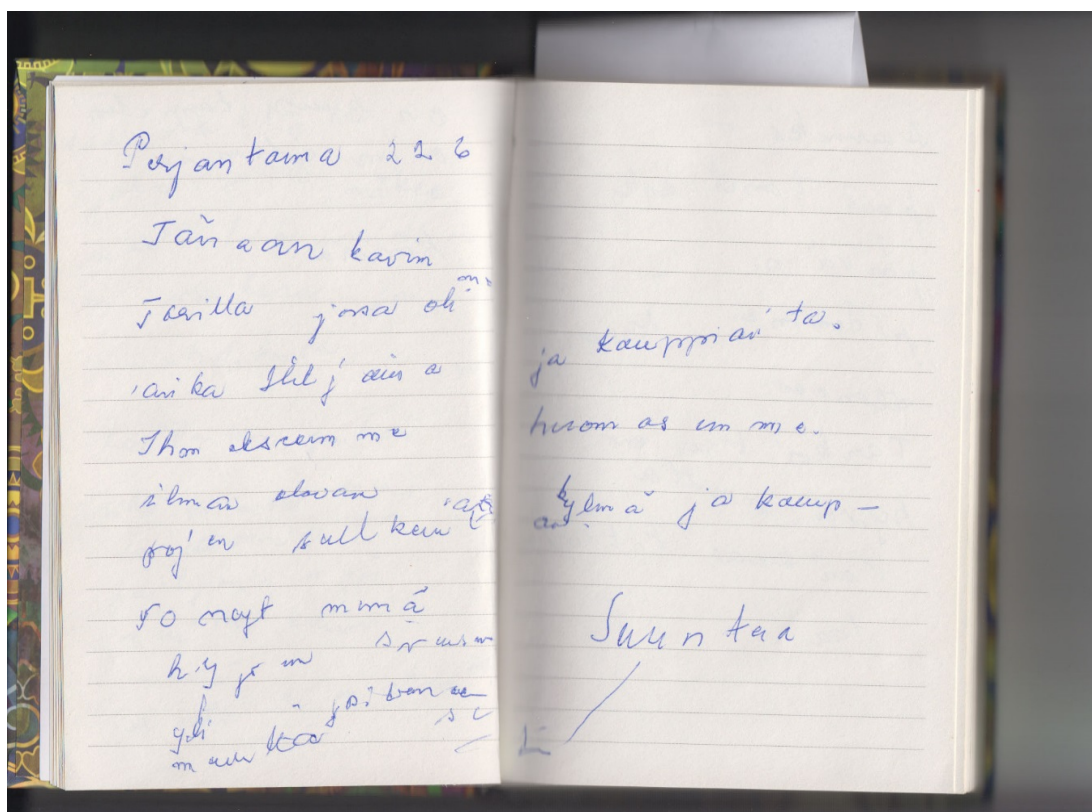
VISK, määritelmät, propositio = Hakulinen, A., Vilkkuna, M., Korhonen, R., Koivisto, V., Heinonen, T. & Alho, I. (2004). Iso suomen kielioppi. Haettu 21.8.2018 osoitteesta [http://scripta.kotus.fi/cgi-bin/visktermit/visktermit.cgi?h\\_id=pCACHEDDEI&h\\_sana=%5B%5E%5Cw%C0-%FE%5Dpropositio%5B%5E%5Cw%C0-%FE%5D](http://scripta.kotus.fi/cgi-bin/visktermit/visktermit.cgi?h_id=pCACHEDDEI&h_sana=%5B%5E%5Cw%C0-%FE%5Dpropositio%5B%5E%5Cw%C0-%FE%5D).

World Health Organization (2019). Dementia. Haettu 8.8.2019 osoitteesta <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.





Kuva 1. Valokuva vuonna 1986 kirjoitetusta päiväkirjamerkinnästä.



Kuva 2. Valokuva vuonna 2012 kirjoitetusta päiväkirjamerkinnästä.

Liite 2 Eri kielten sääntöjen vertailu

Ideoiksi lasketaan	Englanti Brown ym. (2008)	Tsekki Smolík ym. (2016)	Suomi
<b>Verbit</b>	Pääverbit (ja kaikki sen argumentit (subjekti, objekti, epäsuora objekti jne.) muodostavat yhden proposition.  Kopulaverbi on propositio silloin kuin se liittyy substantiivilausekkeeseen, mutta ei silloin kun se liittyy adjektiivilausekkeeseen.	Pääverbit	Pääverbit  Verbilauseke muodostaa yhden idean.  Olla-verbin sisältämä useasta sanasta koostuva ilmaisu muodostaa tietyissä tilanteissa yhden idean.
<b>Adjektiivit</b>	X	X	X
<b>Prepositiot</b>	X	X	X
<b>Postpositiot</b>	Ei (ei engl. kielessä)	Ei	X
<b>Adverbit</b>	X	X (Poikkeuksena lista sisällöllisesti tyhjiä sanoja).	X
<b>Konjunktiot</b>	X	Ei mainittu	X paitsi ”ja”, jos lausekkeen sisällä (vrt. tsekki: konnektiivit)
<b>Konnektiivit</b>	Ei	X paitsi ”ja” ja ”tai”, jos ne esiintyvät ilmauksen alussa ja niillä ei ole yhdistävää funktiota.	X Konnektiiveja ovat enimmäkseen partikkelit, mutta myös jotkut adverbit ja adpositiot. Adverbit ja adpositiot luetaan joka tapauksessa ideoiksi, samoin osa partikkeleista.
<b>Numeraalit</b>	X	X	X
<b>Substantiivit</b>	Ei	X paitsi jos ovat nominatiivi- tai akkusatiivimuodossa. Tällöinkään niitä ei lasketa ideoiksi, jos niihin liittyy prepositio.	X paitsi jos kieliopillisissa sijoissa (poikk: genetiivi lasketaan, jos on genetiivimäärite, osa-, ryhmä- tai mittasanat lasketaan).
<b>Pronominit</b>	Interrogatiivi- ja relatiivipronominit	Ei mainittu	X paitsi jos kieliopillisissa sijoissa Kaikissa sijamuodoissaan lasketaan kuitenkin mukaan relatiivi-, interrogatiivi- ja kvanttoripronominit
<b>Possessiivit</b>	’s possessiivi/genetiivi ja possessiivipronominit	Ei mainittu	Possessiivisuffiksit
<b>Kieltoverbit</b>	Modaaliapuverbit lasketaan erillisiksi propositioiksi silloin kun ovat kielteisiä	Ei mainittu	X

### Liite 3 Ideatiheyden analyysin säännöt

Ideaksi lasketaan	Ehdot/rajoitukset
Verbit	-
Adjektiivit	-
Adverbit	-
Numeraalit	-
Prepositiot	-
Postpositiot	-
Possessiivi-suffiksit	-
Kieltoverbit	-
Substantiivit	<p>Ei lasketa, jos esiintyvät kieliopillisissa sijoissa (nominatiivi, akkusatiivi, genetiivi, partitiivi).</p> <p>Lasketaan kuitenkin ideaksi, jos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>genetiivimuodossa oleva sana on genetiivimäärite (VISK § 573). <ul style="list-style-type: none"> <li>Esim. ”<i>Nevalaisen Tuomo</i>”</li> </ul> </li> <li>sana on osa-, ryhmä- tai mittasana (VISK § 592). Jos samaan ilmaukseen liittyy numeraali, vain numeraali lasketaan ideaksi. <ul style="list-style-type: none"> <li>Osasanat: esim. <i>osa, hiukkanen, tippa</i></li> <li>Ryhmäsanat: esim. <i>ryhmä, joukko, jono</i></li> <li>Mittasanat: esim. <i>litra, gramma, päivä</i></li> <li>Esim. ”<i>viikko töitä</i>” tai ”<i>luin viikon</i>”: sana ”<i>viikko</i>” lasketaan ideaksi (Subst).</li> <li>Esim. ”<i>neljä viikkoa töitä</i>”: ”<i>neljä viikkoa</i>” sisältää yhden määränilmauksen ja vain sana ”<i>neljä</i>” lasketaan ideaksi (Num).</li> </ul> </li> </ul> <p>Ei lasketa, jos substantiivi toimii verbin rektiömääritteenä (VISK § 1225)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esim. ”<i>Poika oli kysellyt mummon <u>paranemisesta ja kuolemasta</u>.</i>”</li> </ul>
Pronominit	<p>Ei lasketa, jos esiintyvät kieliopillisissa sijoissa, paitsi jos kyseessä on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interrogatiivipronomini (<i>kuka, kumpi, kumpainen, mikä</i>) (VISK § 734)</li> <li>relatiivipronomini (<i>joka, kuka ja mikä</i>) (VISK § 735)</li> <li>kvanttoripronomini (VISK § 740) <ul style="list-style-type: none"> <li>Indefiniittinen (<i>joku, jokin, jompikumpi, joka toinen, eräs</i>),</li> <li>universaalinen (<i>kaikki, jokainen, kukin, kumpikin, molemmat</i>)</li> <li>kieltohakuinen pronomini (<i>kukaan, mikään, kumpikaan</i>)</li> <li>samantekevyyttä (<i>kuka tahansa, mikä vain, kumpi hyvänsä</i>) tai suhteellista tai summittaista lukumäärää ilmaiseva pronomini (<i>muutama, harva, jokunen, moni, monta, usea</i>)</li> </ul> </li> </ul>

(liite jatkuu)

(liite jatkuu)

**Partikkelit**  
(VISK § 792  
ja § 863)

Ideoiksi lasketaan seuraavat partikkelilajit:

- Konjunktiot (*eli(kkä), ellei, että, ja, jahka, jollei, jos, joskin, josko, jotta, koska, kuin, kun, kunhan, kunnes, -kä, mikäli, mutta, saati, sekä, sillä, sun, tahi, tai(kka), vaan, vai(ko), vaikka(kin), ynnä, ennen kuin, jos kohta, kun taas, niin x kuin -kin/myös y, joko – tai, sekä – että*)
  - paitsi ”ja”, jos lausekkeen sisällä ”aurinkoinen ja tuulinen päivä”, ”Elinan ja Ernestin luona”
  - paitsi -kä- konjunktio, jos esiintyy sanassa ”eikä”
- Intensiteettipartikkelit (*aika, aivan, erittäin, hyvin, ihan, järin, kovin, melko, oikein, perin, sangen, varsin, verrattain, ylen*)
- Temporaalet partikkelit (*jo, vasta, enää ja (ei) vielä*)
- Terminatiiviset partikkelit (*asti ja saakka*, toimivat myös postpositioina)
- Fokuspartikkelit
  - eksklusiiviset *vain ~ vaan, ainoastaan, pelkästään, juuri, just, justiin(sa), jo, enää, vasta, edes, sentään, hädin tuskin, enintään, korkeintaan, itse*
  - inklusiiviset *myös(kin/kään), -kin/kAAn, vaikka(pa), kans(sa), ja, ainakin, jopa, vieläpä, peräti, edes, vielä, etenkin/kään, vallankin/kaan, varsinkin/kaan, erityisesti, semminkin (kun), olletikin (kun)*
- Modaalipartikkelit (*tietysti, tietenkin, varmaan(kin), kai, ehkä, kaiketi, kenties, lie(nee), kyllä, toki, totta kai, tuskin, ei; muka(mas), kuulemma, tiemmä, näemmä, näet*)
- Likimäärän ilmaisimet (*aika, melko, noin, joku, jotain, siinä*)

Ideoiksi ei lasketa seuraavia partikkelilajeja:

- Lausumapartikkelit
  - Osin samoja sanoja kuin konjunktioissa. Toisin kuin konjunktiot ne eivät kytke toisiinsa lausekkeita
  - Kysyvät: *-kO, vai; ai, tokko; jooko, mite(n)s, entä(s), josko*
  - Lisäävät: *ja, et(tä), eli(kkä), -kin/-kAAn, viel(ä), vaikka(pa), tai siis, eiku, mut(ta), muuten, tosiaan*
  - Selittävät: *ku(n), kerran ~ kerta, -hAn, siis, nääs, näet, kato*
  - Affektiset: *jospa, kunpa; että(s)*
  - Muut: *jos, ni, paitsi; senkun*
- Interjektiot eli huudahdukset
- Dialogipartikkelit (*ai, aha, jaaha, jaa, mm, joo, no ja niin*)
- Sävyartikkelit
  - Tuovat lisämerkityksen eli sävyn, yleensä painottomia
  - Avoin luokka: tähän siirtyy sanoja muista partikkeliryhmistä ja sanaluokista
  - Esim. *nyt, sitä, aina, sitten, vasta, vaan, vain, kyllä, oikein* ja *oikeastaan* sekä liitepartikkelit *-han ~ -hän, -pa ~ -pä ja -s*

(liite jatkuu)

(liite jatkuu)

**Useita sanoja sisältävä ilmaisu lasketaan seuraavissa tilanteissa yhdeksi ideaksi** (sulkeissa idean luokka)

- **Verbiliitot (V)**
  - Verbiliitto koostuu apu- ja pääverbistä (VISK § 451). Se lasketaan yhdeksi ideaksi.
    - Esim. ”*rupesivat kukkimaan*”
  - Kieltoverbi lasketaan kuitenkin erilliseksi ideaksi.
    - Esim. ”*ei ole satanut*” sisältää kaksi ideaa.
- **Ilmaisut, jotka sisältävät olla-verbin**
  - Olla-verbi voi toimia kopulana. Se on kopula silloin, kun se toimii yhdessä predikaatiivin tai adverbiaalain kanssa lauseen predikaattina (VISK § 456). Predikaatiivi voi olla adjektiivi- tai substantiivilauseke (VISK § 944-945). Koko predikaatti muodostaa yhden idean.
    - Ilmaisut luokitellaan adjektiiviksi (Adj), substantiiviksi (sijamuoto) tai adverbiksi (Adv). Esim.
      - ”*Ilma on sateinen.*” (Adj)
      - ”*Katiskat ovat järvessä.*” (ine=inessiivi)
      - ”*Juhannus on lähellä.*” (Adv)
      - ”*joka (Pron/rel) on sairaanhoitaja (Subst) ja jalkahoitaja (Subst)*” (luokittava substantiivi VISK § 945)
  - Ilmaisut lasketaan yhdeksi ideaksi myös silloin, kun lause alkaa ajan tai paikan adverbilla ja olla-verbin täydennys on adjektiivi tai numeraali. Lauseenalkuinen adverbi voi myös puuttua.
    - Ilmaisut luokitellaan adjektiiviksi tai numeraaliksi. Esim.
      - ”*Tänään (Adv) on aika (Part/int) lämmintä (Adj).*”
      - ”*Tänään (Adv) on + (Part) 16 (Num)°C.*”
      - ”*On tosi (Part) kolean tuntuista (Adj).*”
  - Olla-verbi lasketaan kuitenkin ideaksi, jos olla-verbiä seuraa substantiivi, joka on lauseen subjekti.
    - Olla-verbi luokitellaan verbiksi. Esim.
      - ”*Ikkunoissa (ine) on (V) hirmu (Adj) homma.*”
      - ”*Oli (V) paljon (Adv) esittelijöitä.*”
      - ”*Räkäteillä (ade) on (V) isot (Adj) poikaset.*”
      - ”*Sireeneissä (ine) on (V) paljon (Adv) nuppuja.*”
- **Idiomit, kiteymät ja sanonnat (Idiomit)**
  - Esim. idiomit ”*aurinko paistaa täydeltä terältä*” (Kari, 1993)
  - Esim. kiteymät, joissa ensimmäisenä osana on tavallisimmin adessiivisijainen sana, yleensä demonstratiivi- tai interrogatiivipronomini: *tällä kertaa, toisella tapaa, millä kohtaa, paremmalla aikaa*” (VISK § 1234) ”*niin että*” ja ”*siksi että*” (VISK § 819), ”*jossain määrin*” ja ”*saman verran*” (VISK § 656).
  - Esim. sanonta ”*Perästä kuuluu*”.
- **Possessiviset ilmaukset, joissa on sekä possessiivipronomini että –suffiksi (Poss)**
  - Esim. ”*minun taloni*”.
- **Useista sanoista koostuvat pronominit, adverbit ja partikkelit**
  - Kvanttoripronominit (Pron), ks. yllä kohta Pronominit
  - Adverbit ja partikkelit (Adv tai Part), kuten
    - Konnektiivit (VISK § 820) ”*joka tapauksessa*”, ”*niin ikään*”, ”*näin ollen*”, ”*sitä vastoin*”, ”*yhtä kaikki*”
    - Liittokonjunktiot (VISK § 814) ”*ennen kuin*” ja ”*kun taas*”
    - Parikonjunktiot (VISK § 815) ”*joko – tai*” ja ”*sekä – että*”, ”*niin – kuin (-kin)*”, ”*niin – kuin myös*” ja ”*ei vain – vaan myös*”
    - Temporaalisten adverbien ja partikkelien yhdistelmät (VISK § 1126) ”*samaan ~ siihen aikaan ku(i)n, samalla (kun), samassa, yhtä kauan kuin; silloin kun; sillä aikaa ~ sillä välin kun.*”
- **Ilmaisut, jotka muodostavat semanttisen kokonaisuuden ja joissa toinen sana on pakollinen täydennys:**
  - Pre- ja postposition sisältävät adpositiilausekkeet (Postp/Prep) (VISK § 687)
    - ”*aitan takana*”, ”*ennen keskiviikkoa*”
  - Komparatiivirakenteet (Adj/Adv) (VISK § 633)
    - Esim. ”*parempi kuin*”, ”*vähemmän kuin*”
  - Terminatiivisen partikkelin sisältävät lausekkeet (Part) (VISK § 852)
    - Esim. ”*juhannukseen asti*”
  - Suhteutusadjektiivit (-inen) (Adj) (VISK § 609)
    - Esim. ”*kolean tuntuinen*”, ”*kauniin muotoinen*”

(liite jatkuu)

(liite jatkuu)

### **Aineiston analysoimisessa käytettyjä menettelytapoja**

- Suomen kielen kieliopin lähteenä käytettiin VISK:iä
  - VISK:ssä esim. sanojen jakaminen partikkeleihin ja adverbeihin poikkeaa aiemmissa julkaisuissa esitetystä.
- Ideoiksi laskettujen sanojen tai ilmausten jälkeen kirjattiin sulkeisiin se peruste, jolla ilmaisu laskettiin ideaksi.
  - Esim. substantiivien osalta kirjattiin sulkeisiin sanan sijamuoto.
- Jos kyseessä oli useammasta sanasta koostuva ilmaisu, sulkeisiin merkittiin se sana- tai muu luokka, johon ilmaisun laskettiin kuuluvan.
  - Ks. tämän liitteen sivu 3.
- Päiväkirjamerkintöjen alussa olevia päiväyksiä kellonaikoineen ei analysoitu. Kesken päiväkirjamerkinnän esiintyneet kellonajan ilmaukset analysoitiin.
- Selvät kirjoitusvirheet tulkittiin kuten ne olisivat oikein kirjoitettu.
  - Esim. ”*kaksikertaa*” tulkittiin ”kaksi kertaa”, ”*sielä*” tulkittu ”siellä”, ”*yön seutua*” tulkittu ”yönseutua” ja ”*kokopäivän*” tulkittu ”koko päivän”. ”*Eilen oli Niilolla [lää kärßsä|lääkärissä]*” tulkittiin ”Eilen oli Niilo lääkäriä”.
- Litteroinnissa tulkitut sanat analysoitiin litteroinnin tulkinnan mukaan.
  - Esim. ”*[vä häL|vähän3] [LLL leää|viileää]*” analysoitu ”vähän viileää”.
  - Jos sana on niin puutteellisesti kirjoitettu, että sitä ei ole tulkittu litteraatissa, sanaa ei ole analysoitu (Esim. ”*sarke*”)
- Jos sana oli selvästi virheellisesti kirjoitettu kaksi kertaa, ideaksi laskettiin vain toinen sanoista.
  - Esim. ”*sillä on sitä [muis tama ttomia|muistamattomia] on paljon.*” : vain toinen ”*on*”-sanoista analysoitu.
- Kesken jääneet lauseet analysoitiin kuten muukin teksti.
  - Esim. ”*On [muis tan|muistan] sarke- - - Sokeri astian ja pien kera- miikka - - -*”
- Kaikkien partikkelien tarkempaa lajia ei ollut löydettävissä VISK:stä. Ne kuitenkin laskettiin ideoiksi sillä perusteella, että ne ovat VISK:n mukaan partikkeleita ja niillä on englanninkielinen vastine, joka on englannin kielessä adverbi.
  - Esim. ”*tosin*”, ”*kuitenkin*” ja ”*silti*”.
- Jotkut sanat kuuluvat kahteen partikkeliluokkaan tai useampaan taipumattomien sanojen sanaluokkaan. Tällaisten sanojen osalta on niiden käyttötarkoituksen perusteella (VISK § 863) tulkittu, mihin luokkaan partikkeli kuuluu.
  - Esim. lause ”*No [nEt|nyt] [m LL ä|minä] [hL L LL|hypin] ----- [Li|yli]*”: sana ”*nyt*” tulkittu sävypartikkeliksi eikä adverbiksi.
- Jos pääte –kin/-kään oli osa sanaa tai liittyi partikkeliin, sitä ei laskettu erikseen fokuspartikkeliksi
  - Esim. ”*jonnekin*” ja ”*vieläkin*” laskettiin yhdeksi ideaksi.

### **Sanamäärien laskemisessa käytettyjä menettelytapoja**

- Jos yhdyssana oli kirjoitettu virheellisesti erikseen, kaksi sanaa laskettiin yhdeksi sanaksi.
  - Esimerkiksi ”*Kanarian krassia*” laskettiin yhdeksi sanaksi.
- Jos sana oli kirjoitettu virheellisesti yhteen, ilmaisu laskettiin kahdeksi sanaksi.
  - Esimerkiksi ”*kaksikertaa*” laskettu kahdeksi sanaksi.
- Puutteellisesti kirjoitettuja sanoja, joita ei oltu tulkittu litteraatissa, ei laskettu sanoiksi.
  - Esimerkiksi ”*Sirel---i*” ja ”*lopuLs*”: ei ole laskettu sanaksi (eikä analysoitu).
  - Jos sana oli niin puutteellisesti kirjoitettu, että sitä ei ole tulkittu litteraatissa, sanaa ei laskettu mukaan sanamäärään. Esimerkiksi ”*sarke*”: ei ole laskettu sanaksi (eikä analysoitu).
- Vaikka sana oli virheellisesti kirjoitettu kaksi kertaa, molemmat on laskettu eri sanoiksi.

### **Värien merkitys Word-tiedostoissa:**

- Harmaa: laskettu sanaksi, mutta ei ideaksi
- Vihreä: laskettu sanaksi ja ideaksi
- Jos sanaa ei ole merkitty kummallakaan värillä, sitä ei ole laskettu sanaksi eikä analysoitu